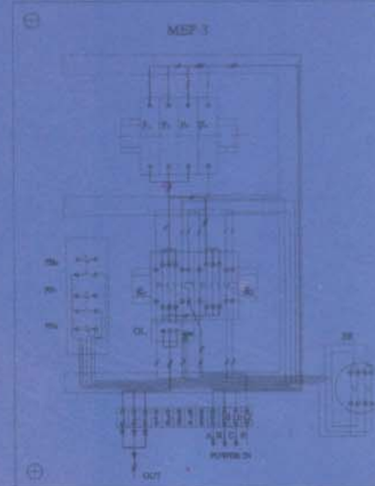
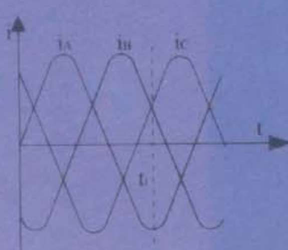
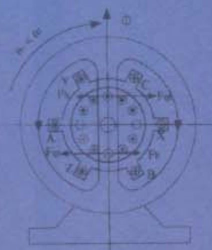
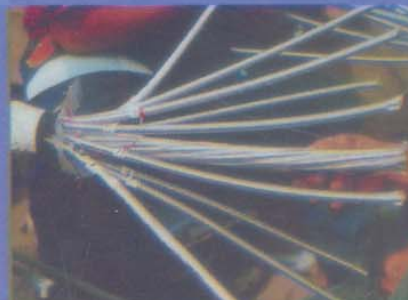
BỘ XÂY DỰNG
TRƯỜNG TRUNG HỌC XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH ĐÔ THỊ
BÙI HỒNG HUẾ - LÊ NHO KHANH

GIÁO TRÌNH
HƯỚNG DẪN THỰC HÀNH ĐIỆN CÔNG NGHIỆP


NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG

BỘ XÂY DỰNG
TRƯỜNG TRUNG HỌC XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH ĐÔ THỊ
BÙI HỒNG HUẾ - LÊ NHO KHANH

GIÁO TRÌNH
HƯỚNG DẪN THỰC HÀNH ĐIỆN CÔNG NGHIỆP

(Tái bản)

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG
HÀ NỘI - 2008

LỜI NÓI ĐẦU

Đất nước ta đang chuyển mình trong thời kì công nghiệp hoá, hiện đại hoá. Nhiều công trình, nhà máy mới được xây dựng với những trang thiết bị điện - điện tử hiện đại, đòi hỏi đội ngũ công nhân và cán bộ phải có trình độ kĩ thuật, chuyên môn cao, kiến thức và tay nghề tương xứng. Đội ngũ công nhân, cán bộ kĩ thuật hiện nay thường hay quen thuộc các trang thiết bị cũ, lạc hậu nên việc nắm bắt một công nghệ mới là rất khó khăn. Sự thực là chúng ta đang thiếu những công nhân, cán bộ kĩ thuật giỏi nhưng lại thừa những cán bộ yếu kém chưa theo kịp được với công nghệ hiện đại. Vì vậy việc đào tạo lại và đào tạo mới đội ngũ công nhân, cán bộ kĩ thuật là vô cùng cần thiết, đặc biệt là trong lĩnh vực điện công nghiệp. Việc này đã vấp phải rất nhiều những khó khăn trong đó khó khăn về sự thiếu thốn tài liệu, trang thiết bị đào tạo lạc hậu, không đồng bộ trong lĩnh vực đào tạo nghề là cơ bản. Chúng tôi biên soạn cuốn sách này mong góp phần nâng cao chất lượng giảng dạy và học tập của giáo viên và học sinh các trường trung học chuyên nghiệp thuộc khối xây dựng nói chung. Mục đích cụ thể đó là:

- *Rèn luyện tính tự lập, tự chủ, phát huy tính sáng tạo trong mỗi bài thực hành, từ việc gá lắp thiết bị, đấu nối dây, điều chỉnh thiết bị, phát hiện và khắc phục sai hỏng cho tới khi sản phẩm hoàn thiện.*

- *Cố gắng đưa ra những công nghệ mới, sử dụng chủng loại vật liệu mới, có kết cấu nhỏ gọn, công nghệ lắp đặt đơn giản và sẵn có ở thị trường Việt Nam.*

- *Chuẩn hoá các kí hiệu thiết bị điện theo tiêu chuẩn mà hiện nay nhiều nước tiên tiến trên thế giới đang áp dụng, thay thế các kí hiệu cũ trước đây.*

- *Trình bày các bài thực hành rèn luyện các kĩ năng rất đa dạng và gần gũi với các công việc trong thực tiễn mà người thợ sau này sẽ áp dụng như kĩ năng vạch dấu, gá lắp, đấu nối các thiết bị điện công nghiệp...Hạn chế việc sử dụng các giắc cắm, mang nặng tính chất thí nghiệm.*

- *Giúp bạn đọc am hiểu thêm về trình độ và kĩ năng nghề nghiệp quốc tế, chúng tôi thuyết minh lại toàn bộ đề thi nghề lắp đặt hệ thống điện trong cuộc thi tài năng trẻ ASEAN lần III tại Băng Cốc - Thái Lan năm 2001 để bạn đọc tham khảo.*

- *Tài liệu cũng có thể dùng làm sách tham khảo cho các giáo viên dạy nghề điện, các sinh viên hệ cao đẳng chuyên điện hoặc không chuyên điện nhưng có liên quan đến chuyên ngành điện công nghiệp.*

Giáo trình "Thực hành điện công nghiệp" gồm 7 phần sau:

Phần 1: Làm quen với thiết bị điện công nghiệp.

Phần 2: Các kĩ thuật cơ bản kiểm tra, đấu nối động cơ điện xoay chiều ba pha.

Phần 3: Các mạch điện điều khiển, bảo vệ động cơ xoay chiều ba pha.

Phần 4: Mở máy động cơ xoay chiều ba pha.

Phần 5: Các mạch điện hãm động cơ xoay chiều ba pha.

Phần 6: Lắp đặt một số mạch điện điển hình khác.

Phần 7: Thuyết minh đề thi lắp đặt hệ thống điện, kì thi ASEAN lần thứ III.

Trong quá trình biên soạn giáo trình này, chúng tôi đã nhận được sự động viên, góp ý của các đồng chí lãnh đạo Vụ Tổ chức Lao động Bộ Xây dựng, các Thầy cô và nhiều bạn bè đồng nghiệp. Chúng tôi xin chân thành cảm ơn về sự giúp đỡ to lớn đó và mong rằng sẽ nhận được những ý kiến đóng góp của đông đảo bạn đọc để cuốn sách ngày càng hoàn thiện hơn trong lần tái bản sau.

Hà nội, tháng 7 năm 2002

CÁC TÁC GIẢ

Phần 1
LÀM QUEN VỚI THIẾT BỊ ĐIỆN CÔNG NGHIỆP

Bài 1 - CÔNG TẮC TƠ

I. MỤC ĐÍCH

Hiểu cấu tạo, nguyên lý hoạt động của công tắc tơ.

Biết đấu lắp, kiểm tra xác định các thông số kỹ thuật của công tắc tơ.

II.TÓM TẮT LÝ THUYẾT

Công tắc tơ làm việc dựa trên nguyên tắc của nam châm điện, bao gồm các bộ phận chính sau:

- Lõi thép tĩnh thường được gắn cố định với thân (vỏ) của công tắc tơ.

- Lõi thép động có gắn các tiếp điểm động. Trên lõi thép động (hoặc tĩnh thường có gắn hai vòng ngắn mạch bằng đồng có tác dụng chống rung khi công tắc tơ làm việc với điện áp xoay chiều).

- Cuộn dây điện từ (cuộn hút) có thể làm việc với điện áp một chiều hoặc xoay chiều.

Trong mạch điện công nghiệp công tắc tơ thường được dùng để đóng cắt động cơ điện với tần số đóng cắt lớn.

Để bảo vệ động cơ, công tắc tơ được lắp kèm với rơ le nhiệt gọi là *khởi động từ*

Khi đấu công tắc tơ vào mạch điện ta cần chú ý các thông số kĩ thuật sau:

- Dòng điện định mức trên công tắc tơ (A)

- Điện áp định mức của các cặp tiếp điểm (V)

- Điện áp định mức của cuộn hút (V)

- Nguồn điện sử dụng là một chiều (DC) hay xoay chiều (AC)

- Các cặp tiếp điểm chính, phụ, thường đóng (Normal Close-NC) hay thường mở (Normal Open -NO)...

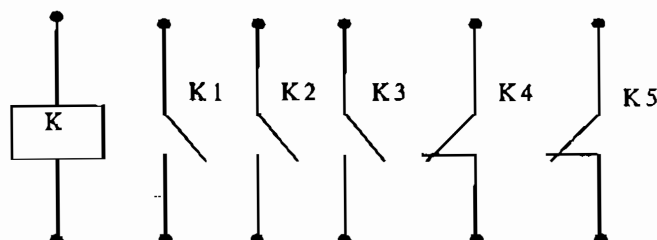
Các tiếp điểm và cuộn hút trên công tắc tơ thường được kí hiệu như hình 1-1.

Trong đó:

K là cuộn hút của công tắc tơ;

K_1, K_2, K_3 là tiếp điểm thường mở;

K_4, K_5 là tiếp điểm thường đóng.



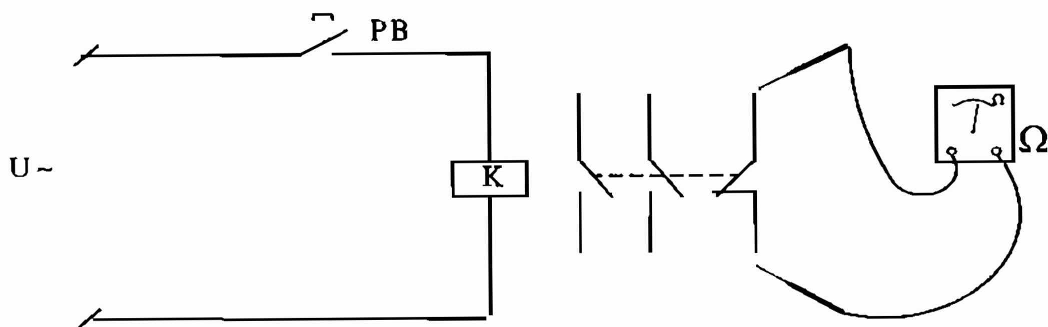
Hình 1-1

III. NỘI DUNG THỰC HÀNH

1. Chuẩn bị dụng cụ, thiết bị

TT	Thiết bị, dụng cụ	Số lượng	Ghi chú
1	Công tắc tơ 10A	01 chiếc	
2	Panel nguồn MEP1	01 chiếc	
3	Panel đa năng MEP3	01 chiếc	
4	Dây nối, jắc cắm.	01 bộ	
5	Đồng hồ vạn năng, tuốc nơ vít, kìm vạn năng...	01 bộ	

2. Sơ đồ thực hành



Hình 1-2

3. Các bước thực hiện

Bước 1: Đọc các thông số kỹ thuật ghi trên nhãn công tắc tơ.

Bước 2: Xác định cực đấu dây vào cuộn hút.

- Bằng trực quan ta tìm cặp tiếp điểm có đầu dây nối với cuộn hút công tắc tơ hoặc có ghi chỉ số điện áp (thường là 220V~ hoặc 380V~).

- Dùng ôm mét đo điện trở hai cực này, nếu ôm mét chỉ giá trị điện trở cỡ khoảng vài trăm ôm thì đó chính là hai cực đấu dây của cuộn hút.

Bước 3: Xác định các cặp tiếp điểm thường đóng, thường mở

- Bằng cách quan sát ký hiệu trên các cặp tiếp điểm hoặc dùng ôm mét đo từng cặp tiếp điểm. Ở trạng thái cuộn hút chưa được cấp điện, cặp tiếp điểm nào thông mạch thì đó là cặp tiếp điểm thường đóng, cặp tiếp điểm nào hở mạch thì đó là cặp tiếp điểm thường mở. Ấn vào núm trên công tắc tơ ta sẽ có các trạng thái ngược lại.

Bước 4: Đấu mạch điện theo hình vẽ.

Bước 5: Kiểm tra kĩ lại mạch.

Bước 6: Hoạt động thử:

- Đóng điện
- Ấn nút PB_2

Quan sát hoạt động của công tắc tơ và kim của ôm mét

IV. VIẾT BÁO CÁO THỰC HÀNH

1. Tên bài
2. Đặc tính kĩ thuật công tắc tơ.
3. Sơ đồ thực hành.
4. Bảng kết quả thực hành.

Trạng thái làm việc			
Nút ấn	Cuộn hút	Các tiếp điểm thường đóng	Các tiếp điểm thường mở
Ấn			
Nhả			

5.Nhận xét và kết luận

V. CÂU HỎI KIỂM TRA

1. Mô tả cấu tạo và chức năng của từng bộ phận trong công tắc tơ. Giải thích rõ nguyên lí chống rung của vòng ngắn mạch đặt trong lõi thép.

2. Khi điện áp đặt vào công tắc tơ quá thấp ($<60\%U_{đm}$), có hiện tượng gì xảy ra?

Bài 2 - RƠ LE THỜI GIAN

I. MỤC ĐÍCH

- Hiểu được cấu tạo, nguyên lý làm việc của một số rơ le thời gian thông dụng.
- Biết đấu lắp, kiểm tra xác định các thông số kỹ thuật của rơ le thời gian.

II. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

Rơ le thời gian được dùng nhiều trong các mạch tự động điều khiển. Nó có tác dụng làm trễ quá trình đóng, mở các tiếp điểm sau một khoảng thời gian chỉ định nào đó.

Thông thường rơ le thời gian không tác động (tức là đóng hoặc cắt) trực tiếp trên mạch động lực mà nó tác động gián tiếp qua mạch điều khiển, vì vậy dòng định mức của các tiếp điểm trên rơ le thời gian không lớn, thường chỉ cỡ vài am-pe. Bộ phận chính của rơ le thời gian là cơ cấu tác động trễ và hệ thống tiếp điểm.

Theo thời điểm trễ người ta chia thành 3 loại sau:

- Trễ vào thời điểm cuộn hút được đóng điện (ON DELAY). Xem hình 2-1

Loại này chỉ có tiếp điểm thường đóng, mở chậm (TS_{11}) hoặc thường mở, đóng chậm (TS_{12}).

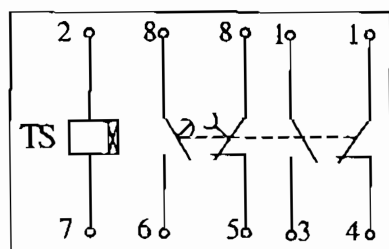
- Trễ vào thời điểm cuộn hút mất điện (OFF DELAY). Xem hình 2-2

Loại này chỉ có tiếp điểm thường đóng, đóng chậm (TS_{21}) hoặc thường mở, mở chậm (TS_{22}).

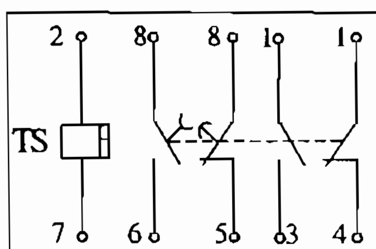
- Trễ vào cả hai thời điểm trên (ON/OFF DELAY). Xem hình 2-3

Loại này có tiếp điểm thường đóng, mở đóng chậm (TS_{31}) hoặc thường mở, đóng mở chậm (TS_{32}).

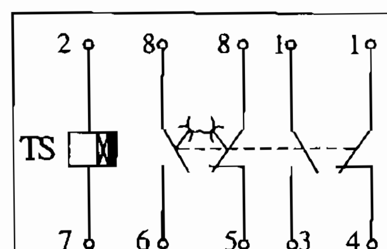
Ngoài ra trên rơ le thời gian còn bố trí thêm tiếp điểm tác động tức thời như cặp cực 1-3 hay 1-4 trong các sơ đồ nói trên.



Hình 2-1



Hình 2-2



Hình 2-3

Theo cơ cấu tác động trễ người ta chia thành các loại sau:

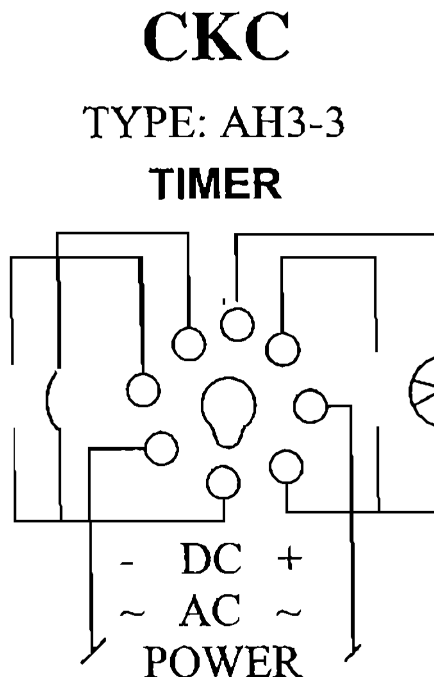
- Rơ le thời gian khí nén - Loại này thường được cài trực tiếp vào công tắc tơ.
- Rơ le thời gian kiểu con lắc.
- Rơ le thời gian điện từ.
- Rơ le thời gian điện tử (dùng bán dẫn,vi mạch)

Hiện nay người ta thường sử dụng loại rơ le điện tử được sản xuất từ Đài Loan, Trung Quốc, Hàn Quốc ... Sơ đồ bố trí cực đấu dây như sau:

Ghi chú:

- Cặp cực 6-8 là tiếp điểm thường mở, đóng chậm

- Cặp cực 5-8 là tiếp điểm thường đóng, mở chậm



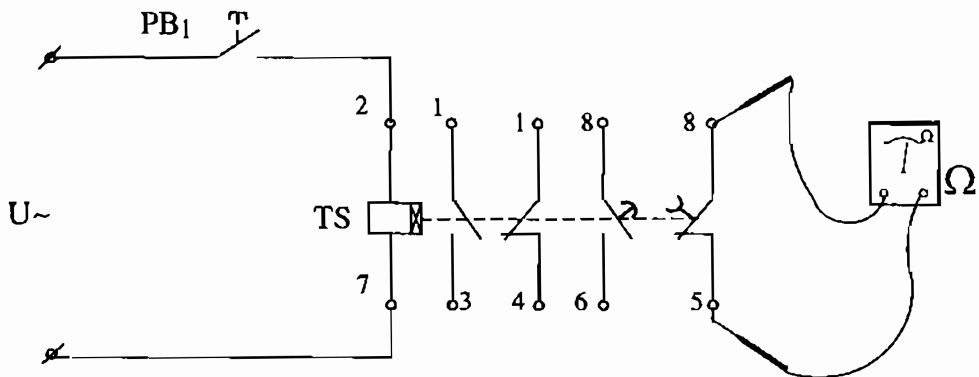
Hình 2-4

III. NỘI DUNG THỰC HÀNH

1. Chuẩn bị dụng cụ thiết bị

TT	Thiết bị, dụng cụ	Số lượng	Ghi chú
1	- Rơ le thời gian điện tử	01 chiếc	
2	- Panel nguồn MEP1	01 chiếc	
3	- Panel đa năng MEP3	01 chiếc	
4	- Dây nối, jắc cắm.	01 bộ	
5	- Đồng hồ vạn năng, tuốc nơ vít, kìm vạn năng.	01 bộ	

2. Sơ đồ thực hành



Hình 2-5

3. Các bước thực hiện

Bước 1: Đọc các thông số kỹ thuật và các kí hiệu ghi trên nhãn rơ le thời gian.

*Bước 2:*Xác định cực cấp nguồn.

Bằng trực quan ta tìm cặp tiếp điểm có kí hiệu cấp nguồn nuôi (dấu tròn gạch chéo, kèm theo giá trị điện áp, thông thường là 220V~). Sau đó dùng ôm mét đo điện trở hai cực này, nếu ôm mét chỉ giá trị điện trở cỡ khoảng vài trăm ôm thì đó chính là hai cực cấp nguồn.

Bước 3: Xác định các cặp tiếp điểm tác động trễ và cặp tiếp điểm tác động tức thời thông qua các kí hiệu ghi trên nhãn sau đó dùng ôm mét kiểm tra lại.

Bước 4 : Đấu dây theo sơ đồ hình 2-5.

Bước 5: Điều chỉnh thời gian trễ trên rơ le thời gian.

Bước 6: Kiểm tra kĩ lại mạch.

Bước 7: Đóng điện , quan sát hoạt động của kim trên ôm mét.

Nối que đo sang cặp tiếp điểm khác và lặp lại bước 6, 7.

IV. VIẾT BÁO CÁO THỰC HÀNH

1. Tên bài.
2. Đặc tính kĩ thuật rơ le thời gian.
3. Sơ đồ thực hành .
4. Bảng kết quả thực hành.

Trạng thái làm việc			
Nút ấn	Rơ le thời gian	Tiếp điểm thường mở, đóng chậm	Tiếp điểm thường đóng, mở chậm
Ấn			
Nhả			

5. Nhận xét và kết luận

V. CÂU HỎI KIỂM TRA

1. Nêu công dụng của rơ le thời gian?
2. Sự khác nhau giữa tiếp điểm tác động tức thời với các tiếp điểm trễ?

Bài 3 - RƠ LE ĐIỆN TỪ

I. MỤC ĐÍCH

- Hiểu cấu tạo, nguyên lý hoạt động và công dụng của rơ le điện từ.
- Biết đấu lắp, kiểm tra xác định các thông số kỹ thuật rơ le điện từ.

II. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

Rơ le điện từ làm việc dựa trên nguyên tắc nam châm điện, bao gồm các bộ phận chính sau:

- Lõi thép tĩnh thường được gắn cố định với thân (vỏ) của rơ le điện từ .

- Lá thép động có gắn các tiếp điểm động. Ở trạng thái cuộn hút chưa có điện lá thép động được tách xa khỏi lõi thép tĩnh nhờ lò so hồi vị.

- Cuộn dây điện từ (cuộn hút) được lồng vào lõi thép tĩnh có thể làm việc với điện một chiều hoặc xoay chiều.

Nếu tín hiệu điều khiển hoạt động của rơ le là điện áp (tức là cuộn hút được đấu song song với nguồn điện) thì rơ le điện từ đó được gọi là *rơ le điện áp*. Khi đó cuộn hút thường có số vòng dây lớn, tiết diện dây nhỏ - điện trở thuần của cuộn dây lớn. Loại này được dùng nhiều trong mạch điện công nghiệp.

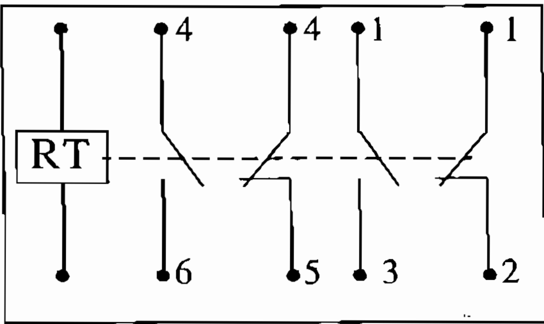
Ngược lại, nếu tín hiệu điều khiển hoạt động của rơ le là dòng điện (tức là cuộn hút được đấu nối tiếp với phụ tải) thì rơ le điện từ đó được gọi là *rơ le dòng điện*. Khi đó cuộn hút thường có số vòng dây ít, tiết diện dây lớn - điện trở thuần của cuộn dây nhỏ.

Trong mạch điện công nghiệp rơ le điện từ thường không đóng, cắt trực tiếp mạch động lực mà nó chỉ tác động gián tiếp vào mạch động lực thông qua mạch điều khiển, vì vậy nó còn một tên gọi nữa là *rơ le trung gian*.

Khi sử dụng rơ le điện từ trong mạch điện ta cần chú ý các thông số kĩ thuật sau:

- Dòng điện định mức của cuộn hút (đối với rơ le dòng điện) hoặc điện áp định mức của cuộn hút (đối với rơ le điện áp).
- Dòng điện định mức của các cặp tiếp điểm (A).
- Điện áp định mức các cặp tiếp điểm.
- Nguồn điện sử dụng là một chiều (DC) hay xoay chiều (AC)
- Các cặp tiếp điểm thường đóng hay thường mở...

Các tiếp điểm và cuộn hút trên rơ le điện từ thường được kí hiệu như sau:



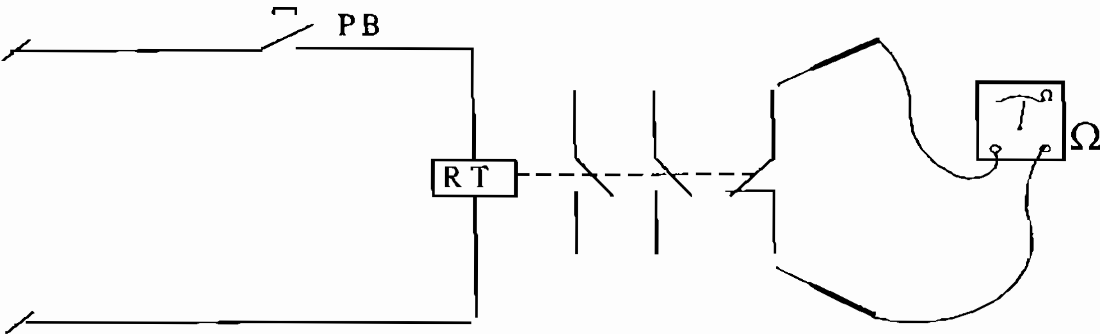
Hình 3-1

III. NỘI DUNG THỰC HÀNH

1. Chuẩn bị dụng cụ thiết bị

TT	Thiết bị, dụng cụ	Số lượng	Ghi chú
1	- Rơ le điện áp 220V~	01 chiếc	
2	- Panel nguồn MEP1	01 chiếc	
3	- Panel đa năng MEP3	01 chiếc	
4	- Dây nối, jắc cắm.	01 bộ	
5	- Đồng hồ vạn năng,kìm...	01 bộ	

2. Sơ đồ thực hành



Hình 3-2

3. Các bước thực hiện

Bước 1: Đọc các thông số kỹ thuật ghi trên nhãn rơ le điện áp.

Bước 2 :Xác định cực đấu dây vào cuộn hút.

Ta có thể xác định thông qua kí hiệu ghi trên nhãn hoặc dùng ôm mét tìm cặp tiếp điểm có giá trị điện trở cỡ vài chục đến vài trăm ôm, đó chính là hai cực đấu dây của cuộn hút rơ le điện áp

Bước 3: Xác định các cặp tiếp điểm thường đóng, thường mở.

Bằng cách quan sát ký hiệu trên nhãn rơ le hoặc dùng ôm mét đo từng cặp tiếp điểm. Ở trạng thái cuộn hút chưa được cấp điện, cặp tiếp điểm nào thông mạch thì đó là tiếp điểm thường đóng, cặp tiếp điểm nào hở mạch thì đó là cặp tiếp điểm thường mở. Khi cuộn hút trên rơ le có điện ta sẽ có các trạng thái ngược lại.

Bước 4: Đấu mạch điện theo hình 3-2.

Bước 5: Kiểm tra kĩ lại mạch.

*Bước 6:*Hoạt động thử theo các bước sau:

- Đóng điện
- Ấn nút PB
- Quan sát hoạt động của rơ le và ôm mét

IV. VIẾT BÁO CÁO THỰC HÀNH

1. Tên bài.
2. Đặc tính kĩ thuật của rơ le điện từ.
3. Sơ đồ thực hành .
4. Bảng kết quả thực hành.

Trạng thái làm việc			
Nút ấn	Cuộn hút rơ le	Các tiếp điểm thường đóng	Các tiếp điểm thường mở
Ấn			
Nhả			

5. Nhận xét và kết luận.

V. CÂU HỎI KIỂM TRA

1. Hiện tượng gì xảy ra khi đấu rơ le điện áp xoay chiều vào nguồn một chiều có trị số tương đương hoặc ngược lại?

2. Sự giống và khác nhau giữa rơ le dòng điện và rơ le điện áp?

3. Sự giống và khác nhau giữa rơ le điện từ và công tắc tơ?

Bài 4 - RƠ LE NHIỆT

I. MỤC ĐÍCH

- Hiểu cấu tạo, nguyên lý làm việc và công dụng của rơ le nhiệt.
- Biết đấu lắp, điều chỉnh rơ le nhiệt.

II. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

Rơ le nhiệt là loại khí cụ điện đóng, cắt tiếp điểm nhờ sự co dãn vì nhiệt của các thanh kim loại. Nó thường được dùng để bảo vệ quá tải cho thiết bị tiêu thụ điện.

Cấu tạo gồm các bộ phận chính sau:

- Thanh lưỡng kim gồm hai lá kim loại có hệ số dãn nở vì nhiệt khác nhau đem gắn chặt và ép sát vào nhau.

- Dây đốt nóng (phần tử đốt nóng) làm nhiệm vụ tăng cường nhiệt độ cho thanh lưỡng kim. Một số rơ le nhiệt dùng phương pháp đốt nóng trực tiếp trên thanh luỡng kim nên không có bộ phận này.

- Cơ cấu đóng ngắt (lẫy tác động) nhận năng lượng trực tiếp từ sự co dãn của thanh lưỡng kim để đóng, ngắt tiếp điểm. Hầu hết rơ le nhiệt dùng trong điện công nghiệp đều sử dụng cơ cấu này để cách li về điện giữa tiếp điểm và thanh lưỡng kim, còn một số loại rơ le nhiệt dùng trong thiết bị gia dụng thì không sử dụng cơ cấu này mà thanh lưỡng kim thường gắn trực tiếp với tiếp điểm.

Khi sử dụng rơ le nhiệt trong mạch điện ta cần chú ý các thông số kĩ thuật sau:

- Dòng điện định mức: Đây là dòng điện lớn nhất mà rơ le nhiệt có thể làm việc được trong thời gian lâu dài (A)

- Dòng tác động (dòng ngắt mạch) dòng điện lớn nhất trước khi rơ le tác động để các tiếp điểm chuyển trạng thái (tiếp điểm đang đóng sẽ chuyển sang trạng thái ngắt hoặc ngược lại).

Để bảo vệ động cơ điện thì dòng tác động được điều chỉnh như sau:

$$I_{dc} = (1,1 \div 1,2)I_{dm}$$

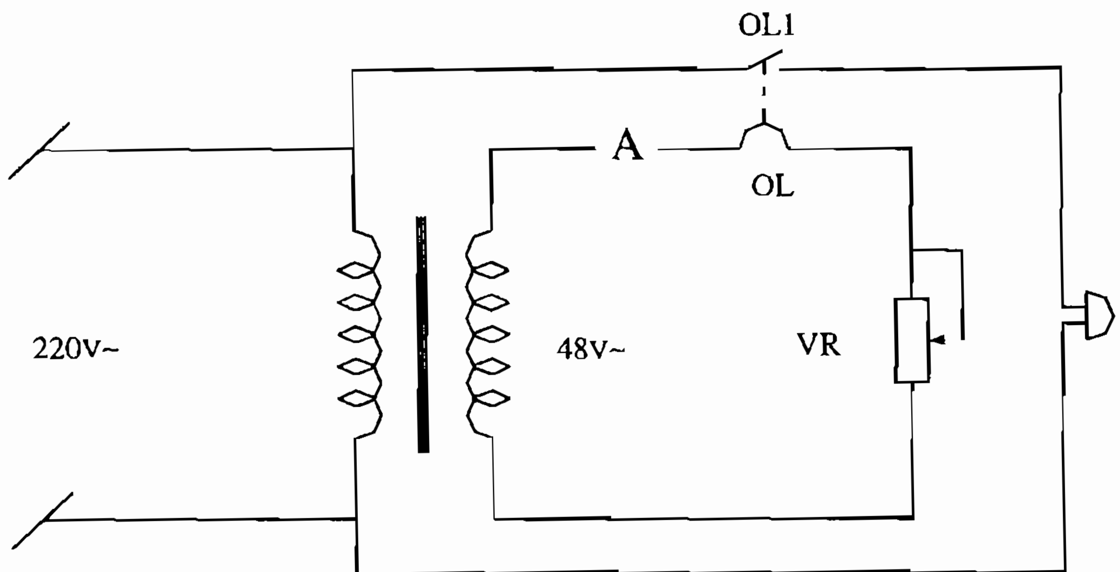
Thông thường với dòng điều chỉnh như trên, ở nhiệt độ môi trường là 25^0C khi dòng quá tải tăng 20%, rơ le nhiệt sẽ tác động làm ngắt mạch sau khoảng 20 phút. Nếu nhiệt độ môi trường cao hơn thì thời gian tác động sớm hơn.

III. NỘI DUNG THỰC HÀNH

1. Chuẩn bị dụng cụ thiết bị

TT	Thiết bị, dụng cụ	Số lượng	Ghi chú
1	- Rơ le nhiệt 10A	01 chiếc	
2	- Panel nguồn MEP1	01 chiếc	
3	- Panel đa năng MEP3	01 chiếc	
4	- Dây nối, jắc cắm.	01 bộ	
5	- Đồng hồ vạn năng, tuốc nơ vít, kìm vạn năng.	01 bộ	

2. Sơ đồ thực hành



Hình 4

3. Các bước thực hiện

Bước 1: Tìm hiểu cấu tạo thực tế và các thông số kỹ thuật của rơ le nhiệt:

- Giới hạn điều chỉnh dòng điện. $I_{min} \rightarrow I_{max}$

- Dòng điện định mức của rơ le.

Bước 2 : Đấu dây theo hình vẽ.

Bước 3: Kiểm tra kĩ lại mạch điện.

Bước 4: Đóng điện, đọc giá trị dòng điện trên ampe met. Giả thiết đây là dòng định mức (I_{dm}) của phụ tải.

Bước 5: Điều chỉnh rơ le nhiệt theo các bước sau:

- Ngắt điện

- Chỉnh dòng tác động của rơ le nhiệt $I_{đc}$

- Đóng điện

- Chỉnh biến trở để dòng điện quá tải tăng lên. Dòng điện này ta gọi là dòng quá tải I_{qt}.

- Quan sát hoạt động của mạch điện .Ghi thời gian tác động T_{td} của rơ le (thời gian kể từ khi bị quá tải đến khi rơ le nhiệt tác động làm chuông kêu) vào bảng.

Bước 6: Lần lượt thay đổi dòng tác động của rơ le nhiệt $I_{đc}$ và dòng quá tải I_{qt}. Lặp lại bước 5, ghi kết quả vào bảng.

Chú ý: *Mỗi lần thử cách nhau ít nhất 3 phút để nhiệt độ trên rơ le nhiệt trở lại trạng thái nhiệt độ môi trường.*

IV. VIẾT BÁO CÁO THỰC HÀNH

1. Tên bài.

2. Đặc tính kĩ thuật của rơ le nhiệt.

3. Sơ đồ thực hành .

4. Bảng kết quả thực hành.

Đại lượng	Lần thử				
	1	2	3	4	5
$I_{đm}$					
$I_{đc}$					
I_{qt}					
T_{td}					

5. Nhận xét và kết luận.

V. CÂU HỎI KIỂM TRA

1. Nêu công dụng của rơ le nhiệt.

2. Thời gian tác động của rơ le nhiệt phụ thuộc vào yếu tố nào? Rơ le nhiệt có bảo vệ ngắn mạch được không? Tại sao?

Bài 5 - RƠ LE ĐIỀU NHIỆT

I. MỤC ĐÍCH

- Hiểu cấu tạo, nguyên tắc làm việc của rơ le điều nhiệt.
- Biết đấu lắp, điều chỉnh rơ le nhiệt độ.

II. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

Rơ le điều nhiệt (Temperature controller) là một loại khí cụ điện thường dùng để đóng, ngắt thiết bị gia nhiệt khi nhiệt độ đạt đến một giá trị nào đó đã được chỉnh định trước. Trong mạch điện công nghiệp rơ le điều nhiệt thường được dùng để khống chế nhiệt độ của hệ thống lò sấy điện hay bảo vệ an toàn cho thiết bị khi bị quá nhiệt...

Theo kết cấu của rơ le người ta chia thành các loại sau:

- Rơ le điều nhiệt kiểu khí nén (dùng nhiều trong máy lạnh)
- Rơ le điều nhiệt mạch điện tử.

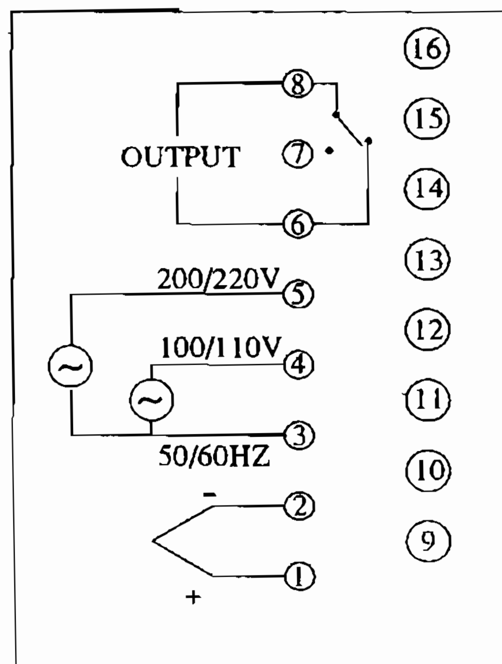
Theo phương thức hiển thị trị số nhiệt độ người ta chia thành các loại sau:

- Rơ le điều nhiệt chỉ thị kim.
- Rơ le điều nhiệt chỉ thị số.

Hiện nay người ta dùng nhiều rơ le điều nhiệt điện tử với lí do mức độ làm việc tin cậy, độ chính xác cao. Nguyên tắc làm việc như sau:

Đầu cảm biến được đưa vào vùng cần đo hoặc cần khống chế nhiệt độ. Khi nhiệt độ thay đổi sẽ làm cho điện trở của đầu cảm biến thay đổi, kéo theo sự thay đổi điện áp ở đầu ra của bộ khuyếch đại và chuyển đổi tín hiệu. Như vậy tín hiệu nhiệt độ đã biến đổi thành tín hiệu điện. Tín hiệu điện sẽ được chuyển đổi thành tín hiệu số sau đó đưa ra bộ phận hiển thị (thường là LED 7 thanh).

Sơ đồ bố trí các cực của rơ le điều nhiệt như hình 5-1:



Hình 5-1

Khi lựa chọn rơ le điều nhiệt để lắp đặt ta cần chú ý các thông số kĩ thuật sau:

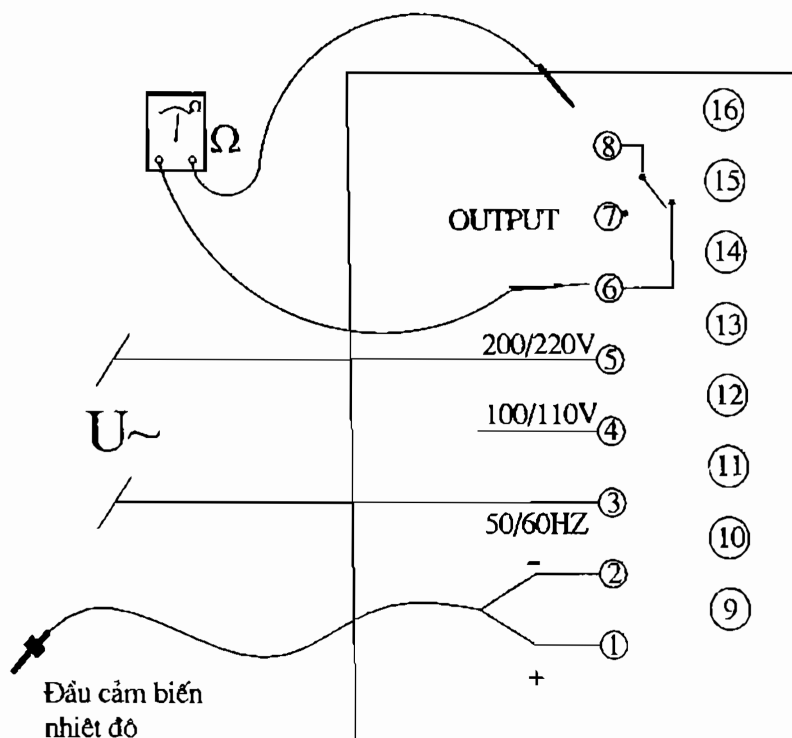
- Điện áp nguồn cung cấp
- Dòng điện định mức
- Dải nhiệt độ hoạt động
- Phương thức hiển thị nhiệt độ (chỉ thị số hay kim)
- Độ chính xác

III. NỘI DUNG THỰC HÀNH

1. Chuẩn bị dụng cụ thiết bị

TT	Thiết bị, dụng cụ	Số lượng	Ghi chú
1	- Panel nguồn MEP1	01 chiếc	
2	- Panel đa năng MEP2	01 chiếc	
3	- Dây nối, jắc cắm.	01 bộ	
4	- Đồng hồ vạn năng, tuốc nơ vít, kìm vạn năng.	01 bộ	

2. Sơ đồ thực hành



Hình 5-2

3. Các bước thực hiện

Bước 1: Tìm hiểu cấu tạo thực tế và các thông số kỹ thuật của rơ le điều nhiệt.

Bước 2 : Đấu dây theo hình 5-2

Bước 3: Kiểm tra kĩ lại mạch điện.

Bước 4: Điều chỉnh giá trị nhiệt độ đặt $T^o_{đặt}$. Ghi vào bảng.

Bước 5: Hoạt động thử theo các bước sau:

- Đóng điện
- Đốt nóng đầu cảm biến, đọc giá trị nhiệt độ trên rơ le và quan sát hoạt động của ôm mét.
- Ngắt điện

Bước 6: Điều chỉnh lại $T^o_{đặt}$ và lặp lại bước 5.

Chú ý: *Mỗi lần thử cách nhau ít nhất 3 phút để nhiệt độ trên đầu cảm biến trở lại trạng thái nhiệt độ môi trường - không ảnh hưởng tới kết quả đo lần sau.*

IV. VIẾT BÁO CÁO THỰC HÀNH

1. Tên bài.
2. Đặc tính kĩ thuật của rơ le điều nhiệt
3. Sơ đồ thực hành .
4. Bảng kết quả thực hành.

Trạng thái	Lần thử				
	1	2	3	4	5
$T_{đặt}$					
$T \leq T_{đặt}$					
$T > T_{đặt}$					

5. Nhận xét và rút ra kết luận

V. CÂU HỎI KIỂM TRA

1. Nêu công dụng của rơ le điều nhiệt?
2. Nếu đấu nhầm cực tính đầu cảm biến của rơ le điều nhiệt thì hiện tượng gì xảy ra?

Bài 6 - MỘT SỐ KHÍ CỤ ĐIỆN THƯỜNG GẶP KHÁC

I. MỤC ĐÍCH

- Hiểu cấu tạo, nguyên lí hoạt động và công dụng của một số khí cụ điện đóng ngắt, bảo vệ thông dụng như cầu dao, áp tô mát, công tắc, nút ấn...

- Biết đấu lắp, vận hành các thiết bị trên.

II. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

1. Công tắc - Chuyển mạch

Là loại khí cụ điện đóng, ngắt nhờ ngoại lực (có thể bằng tay hoặc điều khiển qua một cơ cấu nào đó...). Trạng thái của công tắc sẽ bị thay đổi khi có ngoại lực tác động và giữ nguyên khi bỏ lực tác động. Thông thường công tắc (chuyển mạch) dùng để đóng, ngắt mạch điện có công suất nhỏ, điện áp thấp.

- Theo phương thức kết nối mạch người ta chia thành các loại sau:

+ Công tắc 1 ngả (hình 61-a)

+ Công tắc 2 ngả (hình 61-b)

+ Công tắc 3 ngả (hình 61-c)

...

- Theo cơ cấu tác động người ta chia thành các loại sau:

+ Công tắc ấn

+ Công tắc gạt

+ Công tắc xoay

+ Công tắc kéo dây

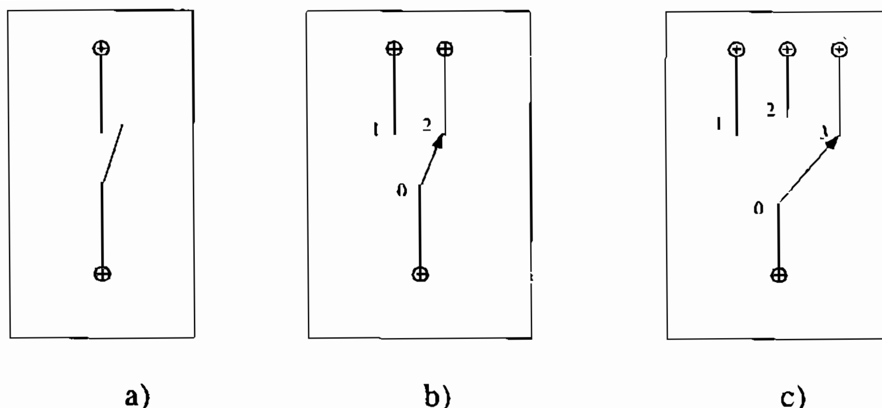
...

- Khi lựa chọn công tắc ta cần chú ý đến 2 thông số kĩ thuật sau:

+ Dòng điện định mức

+ Điện áp định mức

- Trên sơ đồ nguyên lí công tắc (chuyển mạch) thường được kí hiệu như sau:



a) b) c)

Hình 6-1

2. Nút ấn

Là loại khí cụ điện dùng để đóng, ngắt các thiết bị điện bằng tay. Các cặp tiếp điểm trong nút ấn sẽ chuyển trạng thái khi có ngoại lực tác động còn khi bỏ lực tác động nút ấn sẽ trở lại trạng thái cũ. Đó chính là điểm khác biệt cơ bản giữa nút ấn và công tắc.

Trong mạch điện công nghiệp nút ấn thường dùng để khởi động, dừng. đảo chiều quay động cơ thông qua công tắc tơ hoặc rơ le trung gian.

- Theo kết cấu người ta chia thành các loại sau:

+ Nút ấn đơn (1 tầng tiếp điểm)

+ Nút ấn kép (2 tầng tiếp điểm)

- Theo phương thức kết nối mạch người ta chia thành các loại sau:

+ Nút ấn đơn thường mở (ở trạng thái hở mạch khi chưa có ngoại lực tác động) - xem nguyên lý cấu tạo và kí hiệu ở hình 62-a

+ Nút ấn đơn thường đóng(ở trạng thái đóng mạch khi chưa có ngoại lực tác động) - xem nguyên lý cấu tạo và kí hiệu ở hình 62-b

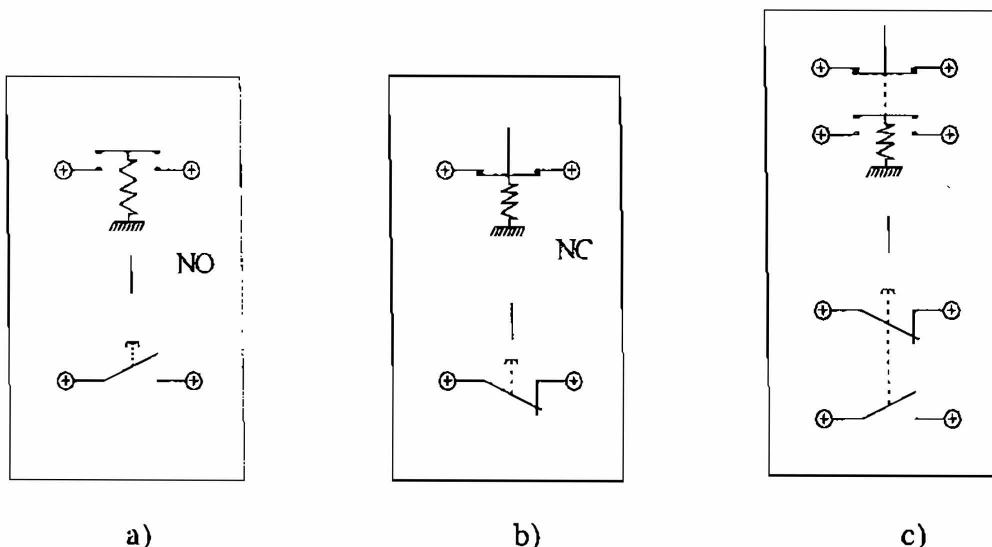
+ Nút ấn kép sẽ tồn tại đồng thời 2 cặp tiếp điểm ở trạng thái trên (xem nguyên lý cấu tạo và kí hiệu ở hình 62-c).

- Khi lựa chọn nút ấn ta cần chú ý đến 2 thông số kĩ thuật sau:

+ Dòng điện định mức

+ Điện áp định mức

- Trên sơ đồ nguyên lí nút ấn thường được kí hiệu như sau:



Hình 6-2

3. Cầu chì

Là loại khí cụ điện dùng để bảo vệ thiết bị điện và lưới điện khi bị ngắn mạch. Về nguyên tắc thì dây chảy (bộ phận chính của cầu chì) được chế tạo sao cho khả năng chịu dòng điện của nó kém hơn các phần tử khác trong mạch điện mà nó được dùng để bảo vệ ngắn mạch.

Như vậy nếu dây chảy chế tạo bằng vật liệu như của dây dẫn thì tiết diện của dây chảy phải bé hơn tiết diện của dây dẫn hoặc đôi khi được chế tạo từ vật liệu có nhiệt độ nóng chảy thấp hơn nhiều so với nhiệt độ nóng chảy của dây dẫn.

Nếu cầu chì lựa chọn phù hợp thì khi bị ngắn mạch, dây chảy của cầu chì sẽ bị đứt trước khi các phần tử trong mạch bị phá hỏng.

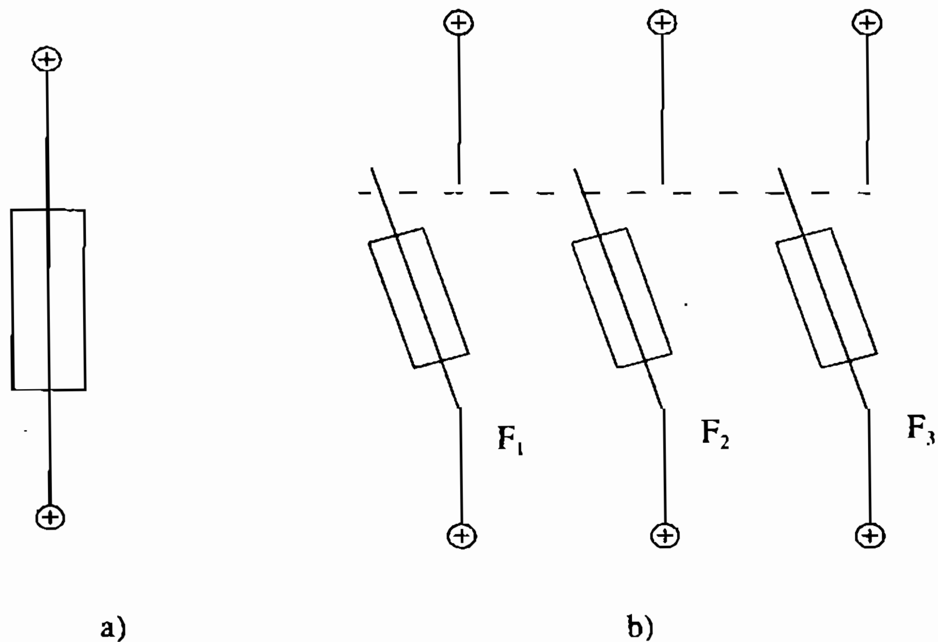
Hiện nay xuất hiện một loại cầu chì có thể bảo vệ quá tải cho thiết bị đó là cầu chì nhiệt độ. Với loại này khi thiết bị sử dụng bị quá tải- nhiệt độ tăng lên quá giới hạn cho phép thì điện trở của cầu chì này tăng rất cao và coi như đã ngắt mạch bảo vệ cho thiết bị. Các thiết bị gia dụng như máy biến áp, quạt điện, máy xay sinh tố, nồi cơm điện thường dùng loại cầu chì này.

Trong công nghiệp, hiện nay người ta dùng phổ biến loại cầu chì ống được đặt trong giá đỡ bằng nhựa. Giá đỡ này có thể được gá lắp trên thanh cài (thanh ray) rất thuận tiện.

Khi sử dụng cầu chì cần chú ý các thông số kĩ thuật sau:

- Dòng điện định mức (A)
- Điện áp định mức (V)

Trên sơ đồ nguyên lí cầu chì thông thường được kí hiệu như hình 6-3a và cầu chì rơi trong mạch 3 pha hình 6-3b.



Hình 6-3

4. Cầu dao hạ áp

Là loại khí cụ điện dùng để đóng, ngắt mạch điện bằng tay với tần số đóng cắt thấp. Bộ phận chính của cầu dao gồm:

- Đế cách điện
- Lưỡi dao chính
- Tiếp xúc tĩnh (ngàm)
- Lưỡi dao phụ
- Lò xo bật nhanh

Theo kết cấu người ta chia ra các loại sau:

- Cầu dao 1 cực
- Cầu dao 2 cực
- Cầu dao 3 cực
- Cầu dao 4 cực

Theo vật liệu đế cách điện người ta chia ra các loại sau:

- Cầu dao đế sứ
- Cầu dao đế nhựa ba-kê-lit...

Theo công dụng người ta chia ra 2 loại sau:

- Cầu dao đóng cắt thông thường dùng đóng cắt phụ tải công suất nhỏ

- Cầu dao cách ly (đóng cắt dòng không tải cho các phụ tải công suất trung bình và lớn)

Khi sử dụng cầu dao cần chú ý các thông số kĩ thuật sau:

- Dòng điện định mức (A)
- Số cực
- Điện áp định mức (V)

5. Áp tô mát(cầu dao tự động)

Là loại khí cụ điện dùng để đóng, ngắt điện bằng tay có thể tự động ngắt mạch điện khi có sự cố quá tải hoặc ngắn mạch. Tuỳ theo chức năng cụ thể mà áp tô mát có thể có đầy đủ hoặc một số bộ phận chính sau:

- Hệ thống tiếp điểm

- Cơ cấu tác động (ngắt mạch) nhiệt: Cơ cấu này làm nhiệm vụ ngắt mạch khi quá tải, hoạt động dựa trên sự co dãn vì nhiệt của thanh lưỡng kim - tương tự như rơ le nhiệt.

- Cơ cấu tác động điện từ: Cơ cấu này gồm một nam châm điện (cuộn dây và lõi thép) làm nhiệm vụ ngắt mạch khi có hiện tượng ngắn mạch - hoạt động tương tự rơ le điện từ. Về nguyên tắc, khi có hiện tượng ngắn mạch thì cơ cấu tác động điện từ sẽ tác động trước, vì vậy nếu một áp tô mát được trang bị cả 2 cơ cấu trên thì dòng điện tác động tức thời phải có giá trị lớn hơn nhiều dòng điện tác động chậm.

- Bộ phận dập hồ quang

Theo cơ cấu tác động (tự ngắt) người ta chia ra 3 loại sau:

- Áp tô mát nhiệt - loại tác động không tức thời (tác động chậm)
- Áp tô mát điện từ - loại tác động tức thời (tác động nhanh)
- Áp tô mát điện từ - nhiệt

Theo kết cấu người ta chia ra loại sau:

- Áp tô mát 1 cực
- Áp tô mát 2 cực
- Áp tô mát 3 cực

Theo điện áp sử dụng người ta chia ra các loại sau:

- Áp tô mát một pha (có 1 hoặc 2 cực)
- Áp tô mát 3 pha (có ba cực)

Theo công dụng người ta chia ra các loại sau:

- Áp tô mát dòng cực đại
- Áp tô mát dòng cực tiểu
- Áp tô mát điện áp thấp

- Áp tô mát chống giật

- Áp tô mát đa năng...

Khi sử dụng áp tô mát cần chú ý các thông số kĩ thuật sau:

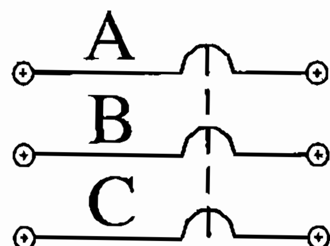
- Dòng điện cắt tức thời (với áp tô mát bảo vệ kiểu điện từ)

- Dòng điện bảo vệ có thời gian (với áp tô mát bảo vệ kiểu nhiệt)

- Dòng điện định mức (A)

- Điện áp định mức (V)

Trên sơ đồ nguyên lí mạch điện công nghiệp áp tô mát ba pha thường được kí hiệu như hình 6-3.



Hình 6-3

6. Rơ le tốc độ

Đây là loại khí cụ điện dùng để đóng, ngắt mạch điện khi tốc độ động cơ đạt đến một trị số nào đó. Nó được dùng phổ biến trong các mạch hãm ngược của các máy cắt gọt kim loại.

- *Sơ lược cấu tạo:*

Gồm các bộ phận chính sau:

Phần cảm là nam châm vĩnh cửu (2). Nam châm này được gắn đồng trục với trục quay (1) của động cơ hoặc một trục quay nào đó nhận chuyển động từ động cơ.

Phần ứng (3) gồm các lá thép kĩ thuật điện ghép lại với nhau thành hình trụ rỗng, trên đó có đặt các thanh dẫn ngắn mạch tương tự như rô to lồng sóc của quạt trần. Phần ứng được gắn với một tay gạt bằng nhựa (4) và có thể quay tự do.

Khi phần ứng quay kéo theo tay gạt tác động vào lá thép đàn hồi để đóng hay mở các tiếp điểm tuỳ theo chiều quay của phần ứng.

- *Nguyên lý hoạt động:*

Khi rô to chưa quay thì thanh thép đàn hồi có xu hướng làm cho tiếp điểm PK_1 và PK_3 đóng lại (thanh đàn hồi bị uốn cong).

Khi trục (1) quay (giả sử theo chiều n_1 như hình 6-4) làm cho từ trường Φ của phần cảm (2) cũng quay theo chiều n_1. Coi Φ đứng yên thì các thanh dẫn được coi như chuyển động ngược lại. Xét 2 thanh dẫn nằm đối diện và trùng phương với Φ tại thời điểm đang xét, ta có véc tơ vận tốc tương đối V_{td} như hình 6-2.

Hai thanh dẫn này chuyển động tương đối với từ trường Φ, theo định luật cảm ứng điện từ, trong thanh dẫn sẽ xuất hiện một sức điện động cảm ứng E nào đó (xác định theo quy tắc bàn tay phải). Vì các thanh dẫn ngắn mạch nên trong thanh dẫn sẽ có dòng

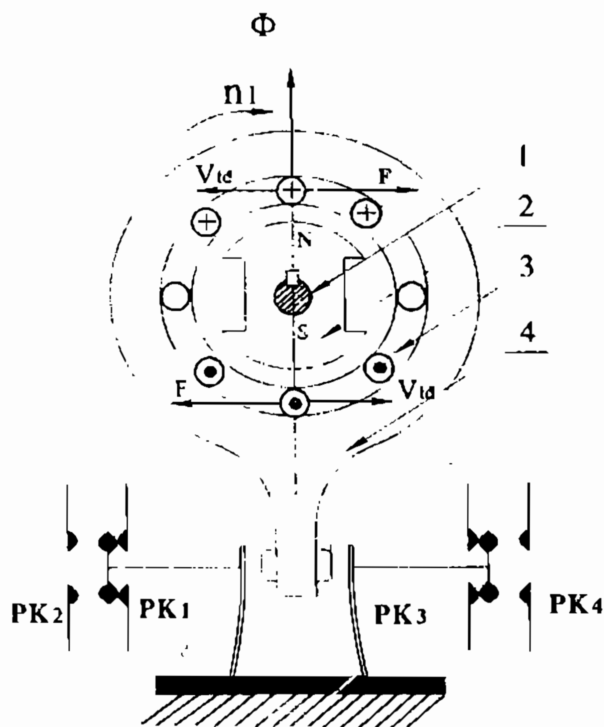
điện do E tạo ra. Dòng điện này cùng chiều với E và được xác định như hình 6-2 (dấu "+" chỉ dòng điện đi từ ngoài vào). Thanh dẫn mang dòng điện, lại chịu tác dụng của từ trường Φ nên nó chịu lực tác dụng F. Chiều của F được xác định theo quy tắc bàn tay trái.

Ta nhận thấy lực F này có xu hướng làm cho phần ứng quay theo chiều cùng chiều với n_1.

Phần ứng quay sẽ kéo theo tay gạt bằng nhựa (4) tác động vào thanh đàn hồi làm cho PK_1 mở. PK_2 đóng lại. PK_3 và PK_4 vẫn giữ nguyên trạng thái như khi rô to đứng yên.

Hãy phân tích trường hợp trục (1) quay theo ngược lại và cần chú ý hoạt động của rơ le tốc độ cùng sự thay đổi trạng thái của các tiếp điểm để ta nghiên cứu về các mạch hãm ngược dùng rơ le tốc độ sau này.

Xem sơ đồ nguyên lí cấu tạo hình 6-4.



Hình 6-4

Phần 2

CÁC KĨ THUẬT CƠ BẢN KIỂM TRA, ĐẤU NỐI ĐỘNG CƠ ĐIỆN XOAY CHIỀU BA PHA

Bài 7 - THÁO LẮP, BẢO DƯỠNG ĐỘNG CƠ XOAY CHIỀU BA PHA

I. MỤC ĐÍCH

- Hiểu nguyên lý, cấu tạo của động cơ xoay chiều ba pha
- Biết tháo lắp, kiểm tra và bảo dưỡng động cơ xoay chiều ba pha

II. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

1. Sơ lược cấu tạo

Động cơ ba pha là loại máy điện biến đổi điện năng ba pha thành cơ năng, nó hoạt động dựa trên nguyên tắc của hiện tượng cảm ứng điện từ. Cấu tạo của động cơ gồm các bộ phận chính sau:

- *Phần tĩnh (Stato)*: Gồm các lá thép điện kỹ thuật cắt bỏ phần hình tròn ở giữa dập rãnh kiểu hướng tâm sau đó ghép lại với nhau tạo thành các rãnh để đặt dây quấn stato.

- *Dây quấn stato*: Gồm ba cuộn dây giống hệt nhau về số vòng dây, tiết diện dây, vật liệu chế tạo dây nhưng được đặt lệch nhau 120 độ đặt trên các rãnh của stato. Ba cuộn dây này được cách điện hoàn toàn với nhau và cách điện hoàn toàn với lõi thép stato.

Các cuộn dây này thường được kí hiệu là:

+ Cuộn dây AX tương ứng với pha A

+ Cuộn dây BY tương ứng với pha B

+ Cuộn dây CZ tương ứng với pha C

Theo quy luật lồng dây các đầu dây ra có trật tự đầu đầu, đầu cuối. Thường kí hiệu các đầu đầu là A,B,C còn các đầu cuối là X,Y,Z. Các cuộn dây stato có thể được đấu thành hình sao hoặc tam giác tuỳ theo điện áp nguồn.

- *Phần quay (Roto)*: gồm các lá thép điện kỹ thuật ghép lại với nhau thành hình trụ tròn, trên đó có xẻ rãnh đặt các thanh dẫn bằng nhôm. Phần đầu các thanh nhôm được nối ngắn mạch với nhau vì vậy nó còn có tên là rô to ngắn mạch.

Trong quá trình làm việc cùng với sự tác động của môi trường làm cho một số thông số kĩ thuật bị thay đổi, nếu cứ vận hành tiếp tục thì có thể dẫn đến hư hỏng, không đảm bảo an toàn. Vì vậy sau những khoảng thời gian nhất định ta phải tiến hành kiểm tra, bảo dưỡng động cơ điện.

Để một động cơ xoay chiều ba pha hoạt động tốt cần có các thông số kĩ thuật thoả mãn các yêu cầu tối thiểu sau:

+ Điện trở cuộn dây ba pha phải giống nhau.

+ Ở điện áp thử không nhỏ hơn 1,5 lần điện áp nguồn thì điện trở cách điện cuộn dây pha với vỏ và điện trở cách điện giữa các cuộn dây pha với nhau không nhỏ hơn 0,5MΩ.

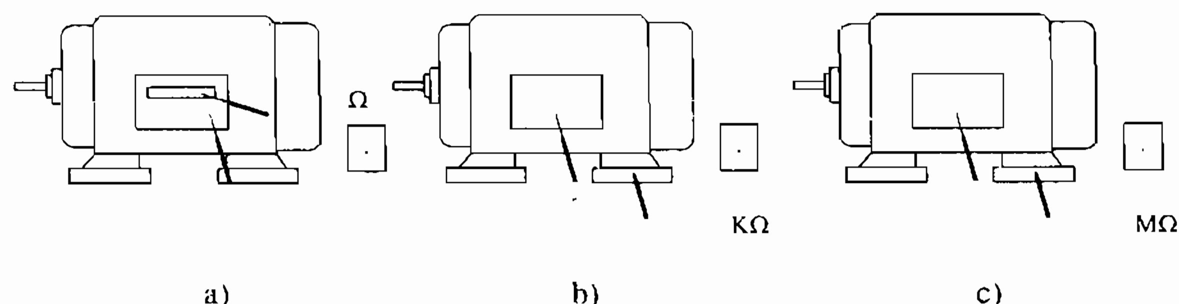
+ Trục động cơ không bị kẹt.

III. NỘI DUNG THỰC HÀNH

1. Chuẩn bị dụng cụ thiết bị

TT	Thiết bị, dụng cụ	Số lượng	Ghi chú
1	- Panel nguồn MEP1	01 chiếc	
2	- Dây nối, jắc cắm.	01 bộ	
3	- Động cơ ba pha	01 chiếc	
	- Đồng hồ vạn năng	01 chiếc	
4	- Mê gômmét	01 chiếc	
	- Tuốc nơ vít, kìm vạn năng	01 bộ	

2. Sơ đồ thực hành



Hình 7-1

3. Các bước thực hiện

A. Kiểm tra phần điện

Bước 1: Tháo cầu nối dây trên bót đấu dây

Bước 2: Đo điện trở từng cuộn dây pha. Ghi kết quả vào bảng.

Bước 3: Kiểm tra độ cách điện giữa các cuộn dây pha với vỏ theo các bước sau:

*Kiểm tra pha A

- Dùng mê gôm mét nối như hình vẽ (một đầu que đo nối với A hoặc X, đầu còn lại nối vào vỏ động cơ; tốt nhất là nối vào vít tiếp đất của động cơ)

- Quay tay quay của mê gôm mét với tốc độ từ thấp đến cao cho tới khi tốc độ ổn định khoảng (40 ÷ 60) vòng/phút. Giữ nguyên tốc độ, đọc giá trị trên mê gôm mét. Ghi kết quả vào bảng

Chú ý: *Nếu sử dụng mê gôm mét điện tử ta không cần quay.*

Lặp lại bước 3 với pha B và C.

Bước4: Kiểm tra cách điện giữa các cuộn dây pha:

*Kiểm tra độ cách điện giữa pha A và pha B.

- Dùng mê gôm mét nối như hình vẽ

- Quay tay quay của mê gôm mét với tốc độ từ thấp đến cao cho tới khi tốc độ ổn định khoảng 40.460 vòng/phút. Giữ nguyên tốc độ, đọc giá trị trên mêgôm mét. Ghi kết quả vào bảng

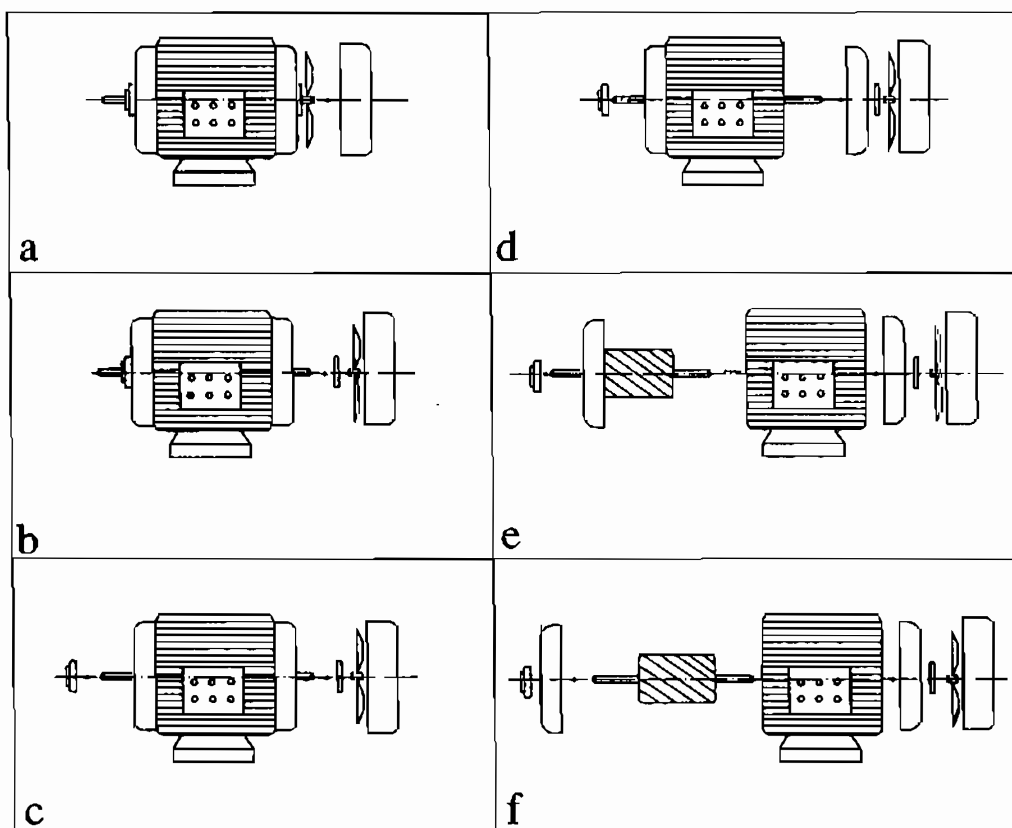
Lặp lại bước 4 ta đo độ cách điện giữa pha A với C và pha B với C

B. Tháo lắp, kiểm tra phần cơ

Bước 5: Tháo các phụ kiện theo thứ tự sau:

- Tháo lồng bảo hiểm
- Tháo cánh quạt
- Tháo puli (có thể tháo sau)
- Tháo vít bắt vào nắp mỡ nắp trước, phía có puli (cả phía cánh quạt)
- Tháo bu lông liên kết giữa nắp với thân động cơ
- Đóng nhẹ vào trục động cơ để lấy rô to ra
- Kiểm tra vòng bi, tra mỡ.

Tham khảo hình 7-2a, b, c, d, e, f



Hình 7-2

Bước 6: Lắp động cơ.

Bước 7: Đấu X với Y với Z, đấu A,B,C vào nguồn

Bước 8: Đóng điện đo dòng điện chạy qua động cơ.

IV. VIẾT BÁO CÁO THỰC HÀNH

Cuộn dây	Cách với vỏ	Cách điện với cuộn dây AX	Cách điện với cuộn dây BY	Cách điện với cuộn dây CZ	Nội trở
AX					
BY					
CZ					

V. CÂU HỎI KIỂM TRA

1. Ý nghĩa của việc kiểm tra cách điện cuộn dây động cơ với vỏ, giữa các cuộn dây với nhau?

2. Khi điện trở cách điện của động cơ không đạt 0.5 MΩ, hiện tượng gì có thể xảy ra?

Bài 8 - XÁC ĐỊNH CỰC TÍNH CÁC ĐẦU DÂY ĐỘNG CƠ XOAY CHIỀU BA PHA

I. MỤC ĐÍCH

- Hiểu được bản chất và phương pháp xác định cực tính cuộn dây động cơ xoay chiều ba pha

- Biết xác định cực tính các cuộn dây của động cơ xoay chiều ba pha khi bị mất dấu.

II. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

Như ta đã biết bộ dây quấn stato động cơ xoay chiều ba pha gồm ba cuộn dây giống nhau và được đặt lệch nhau 120 độ điện trên các rãnh của stato.

Các cuộn dây này thường được kí hiệu là:

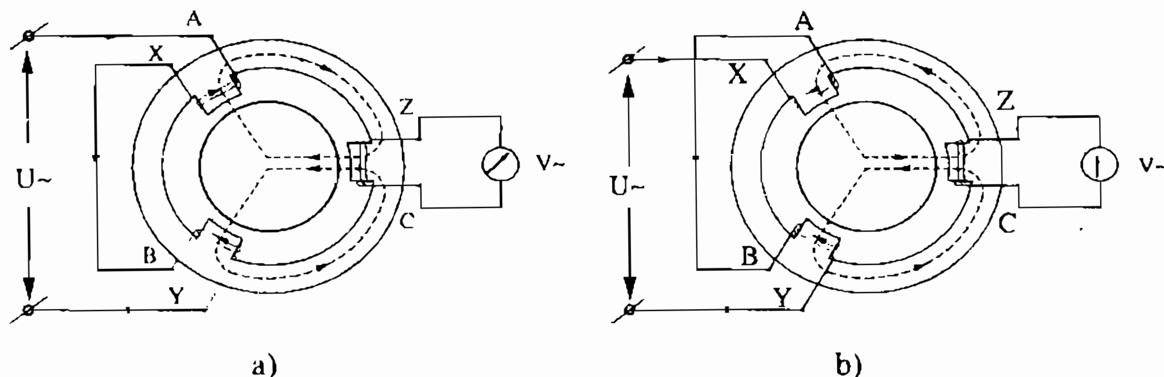
- Cuộn dây AX tương ứng với pha A
- Cuộn dây BY tương ứng với pha B
- Cuộn dây BC tương ứng với pha C

Theo quy luật lồng dây, các đầu dây ra có trật tự đầu đầu, đầu cuối (hay còn gọi là cực tính). Thường kí hiệu các đầu đầu là A, B, C còn các đầu cuối là X,Y, Z. Động cơ chỉ có thể hoạt động bình thường khi cực tính các đầu dây được xác định đúng. Nhưng trong thực tế ta gặp một số động cơ bị mất ký hiệu cực tính ở các đầu dây như đã quy ước. Do đó ta phải xác định lại.

Việc xác định có thể dùng nguồn một chiều hoặc nguồn xoay chiều dựa trên nguyên lí sau :

a) Dùng nguồn xoay chiều

Giả sử một động cơ ba pha có ba cuộn dây đã được xác định cực tính. Ta sẽ biến động cơ thành một máy biến áp cảm ứng như hình 8-1a và 8-1b.



Hình 8-1

- Xét trường hợp (a) cuộn sơ cấp được tạo bởi hai cuộn dây pha nối tiếp cùng chiều (cuối cuộn nọ nối đầu cuộn kia). Khi cho dòng điện xoay chiều chạy qua cuộn sơ cấp thì trên cuộn AX và BY nhận được 2 từ thông tương ứng là Φ_a và Φ_b (chiều từ thông xác định nhờ quy tắc vặn nút chai).

Ta nhận thấy 2 từ thông này biến thiên, cùng móc vòng qua cuộn thứ cấp CZ, chúng lại cùng chiều nên từ thông tổng "móc" qua cuộn thứ cấp lớn nhất. Theo luật cảm ứng điện từ trong cuộn thứ cấp sẽ xuất hiện một sức điện động cảm ứng . Ta có thể kiểm tra sức điện động cảm ứng này bằng vôn mét hay bóng đèn mắc như hình 8-1.

Tương tự, xét trường hợp hình 8-1b: Do 2 cuộn dây pha đấu ngược chiều nên từ thông móc vòng qua cuộn thứ cấp CZ bị triệt tiêu. Trong cuộn thứ cấp không có sức điện động cảm ứng, đèn sẽ không sáng và vôn mét không hiển thị.

Qua phân tích trên ta có thể tìm được cách xác định cực tính của động cơ bằng nguồn xoay chiều, nhưng có một số lưu ý sau:

- Nguồn xoay chiều đưa vào thử chỉ nên lấy từ (20% - 50%)U_{dm} cuộn dây. Nếu động cơ công suất lớn càng lớn thì giá trị này lấy càng nhỏ.

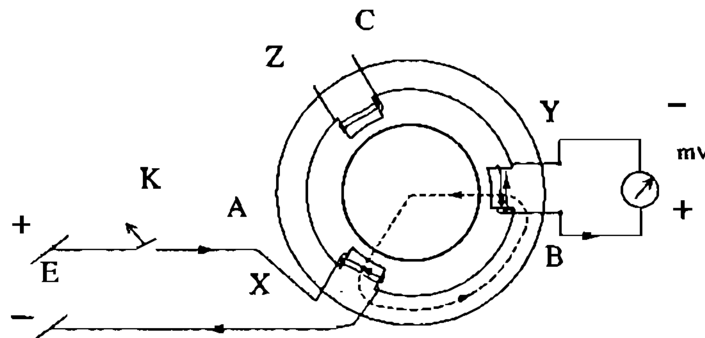
- Với một số động cơ công suất nhỏ (Số vòng cuộn dây nhiều, tiết diện dây nhỏ - trở kháng cuộn dây lớn), công suất bóng đèn lớn (điện trở bóng đèn nhỏ) nên bóng đèn có thể không sáng do phần lớn điện áp cảm ứng sụt trên cuộn dây. Trường hợp này ta phải dùng vôn mét thay thế đèn .

- Thời gian thử phải tiến hành nhanh chóng để khỏi ảnh hưởng đến cuộn dây do bị phát nóng

- Về mặt lí thuyết thì điện áp cảm ứng $U_{cư} = \frac{1}{2}U_{nguồn}$ (do số vòng cuộn sơ gấp đôi cuộn thứ). Nhưng thực tế $U_{cư} < \frac{1}{2}U_{nguồn}$ do các cuộn dây stato trong thực tế không đặt "tách rời" như hình vẽ đã mô phỏng ở trên, nên từ thông Φ_a và Φ_b không hoàn toàn "chui hết" qua cuộn thứ cấp CZ tức là $\Phi_c < \Phi_a + \Phi_b$. Do đó ta nên chọn

$$U_{dmđèn} < \frac{1}{2}U_{nguồn}$$

b) Dùng nguồn một chiều (xem hình 8-2)



Hình 8-2

Nếu K đang ở trạng thái đóng, chiều từ thông Φ_a do pha A sinh được xác định như hình 8-2. Nếu ta đột ngột chuyển K sang trạng thái ngắt sẽ làm cho từ thông Φa qua cuộn BYgiảm.

Theo định luật cảm điện từ thì trong cuộn BY sẽ sinh ra sức điện động $E_{cư}$. Do từ thông Φ_a đang giảm, nên từ thông Φ_b của dòng điện do $E_{cư}$ sinh ra phải cùng chiều với Φ_a (để chống lại sự giảm). Vậy chiều của $E_{cư}$ ở trạng thái K chuyển từ đóng → ngắt được xác định như hình 8-2

Kết luận: *Nếu K chuyển từ trạng thái đóng → ngắt mà điện áp cảm ứng có giá trị dương (kim vôn mét quay theo chiều dương của thang chia) thì đầu nối với cực (+) của vôn mét có cùng cực tính với đầu dây nối vào cực (+) của nguồn một chiều.*

Lưu ý :

Phương pháp này được áp dụng cho cả phương pháp xác định cực tính cuộn dây máy biến áp một pha hoặc ba pha.

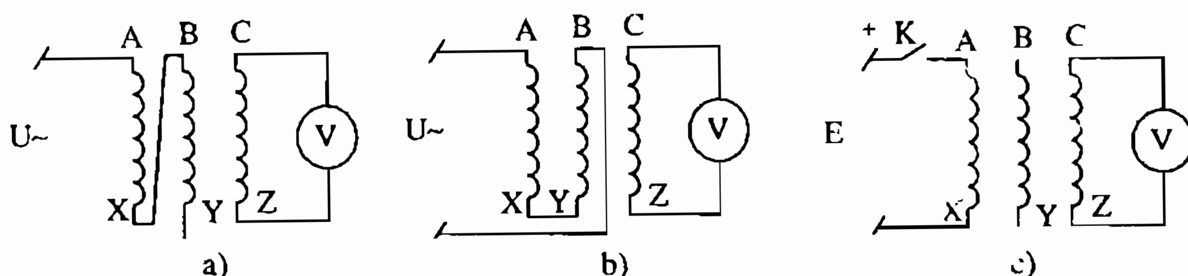
Vì sức điện động cảm ứng rất nhỏ nên đồng hồ thử phải sử dụng loại mili vôn mét DC.

III. NỘI DUNG THỰC HÀNH

1. Chuẩn bị dụng cụ thiết bị

TT	Thiết bị, dụng cụ	Số lượng	Ghi chú
1	- Panel nguồn MEP1	01 chiếc	
2	- Dây nối, jắc cắm.	01 bộ	
3	- Động cơ ba pha	01 chiếc	
4	- Đồng hồ vạn năng - Tuốc nơ vít, kìm vạn năng.	01 chiếc 01 chiếc 01 bộ	

2. Sơ đồ thực hành



Hình 8-3

3. Các bước thực hiện

A.Xác định cực tính bằng nguồn xoay chiều

Bước 1: Xác định 2 đầu dây của từng cuộn dây pha của động cơ bằng ôm mét.

Bước 2: Chọn một pha bất kì làm pha A. Trong pha A ta lại chọn một đầu dây bất kì làm đầu đầu (đầu A), đầu còn lại sẽ là đầu cuối (đầu X)

Bước 3: Đấu nối tiếp pha A với một trong 2 pha còn lại (giả sử đó là pha B), pha thứ ba đấu với đèn hoặc vôn mét. Xem hình 8-3a hoặc hình 8-3b

Bước4 : Đóng điện, quan sát hoạt động của vôn mét. Nếu :

- Kim vôn mét nhích lên thì đầu nối với X là đầu đầu của pha B (đầu B), đầu còn lại của pha B là đầu Y -Hình 8-3a

- Kim vôn mét đứng yên thì đầu nối với X là đầu cuối của pha B (đầu Y), đầu còn lại của pha B là đầu đầu (đầu B)- Hình 8-3b

Bước 5: Đổi vị trí của pha C cho pha B, lặp lại các bước 3, 4 để tìm đầu C và Z

Bước 6: Hoạt động thử theo các bước sau:

- Nối các cuộn dây động cơ theo hình sao hoặc tam giác tuỳ theo kí hiệu ghi trên nhãn động cơ

- Đóng điện nguồn

- Quan sát dòng điện không tải các pha I_a, I_b, I_c Ghi kết quả vào bảng

Đổi thứ tự đầu dây một pha bất kì (đổi đầu đầu cho đầu cuối). Lặp lại bước 6

B. Xác định cực tính bằng nguồn một chiều

Có thể xác định cực tính nguồn một chiều như sơ đồ hình 8-3c

IV VIẾT BÁO CÁO THỰC HÀNH

Cuộn dây	Cách nối	Dòng không tải			Kết luận
		I_a	I_b	I_c	
AX, BY,CZ	Theo sơ đồ hình (a)				
AX,BY,ZC	Theo sơ đồ hình (b)				

V. CÂU HỎI KIỂM TRA

1. Ý nghĩa của việc xác định cực tính động cơ ?

2. Phương pháp xác định cực tính ở trên dựa trên nguyên lí nào ?

3. Trong trường hợp không có ôm mét, chỉ có đèn thử và các phụ kiện khác, ta có thể xác định được cực tính của động cơ không? Nếu được, hãy trình bày phương pháp xác định.

Bài 9 - ĐẤU DÂY ĐỘNG CƠ XOAY CHIỀU BA PHA RÔ TO LỒNG SÓC

I. MỤC ĐÍCH

- Hiểu được các thông số trên nhãn động cơ điện.
- Hiểu được tình trạng hoạt động của động cơ ba pha khi bị mất pha.
- Biết đấu các cuộn dây của động cơ hình tam giác hoặc hình sao.

II. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

Trên nhãn động cơ thường ghi các kí hiệu như sau:

a) Các kí hiệu trên nhãn động cơ

$$\Delta/Y - U_\Delta/U_Y \text{ [V]} - I_\Delta/I_Y \text{ [A]}$$

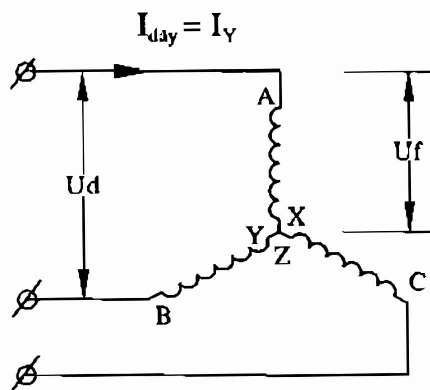
Kí hiệu trên có nghĩa là:

Khi điện áp dây của lưới điện ba pha có giá trị là U_Δ thì các cuộn dây của động cơ cần phải được đấu hình tam giác (hình 9-1b), dòng điện dây tương ứng khi đấu tam giác là:

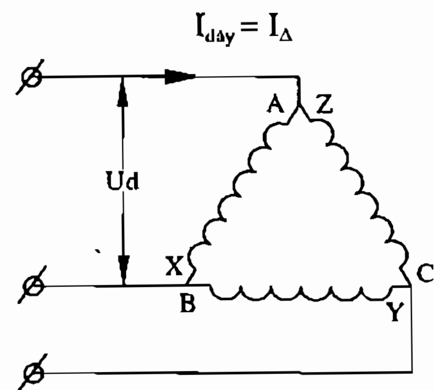
$$I_{dây} = I_\Delta \text{ [A]}$$

Ngược lại khi điện áp dây của lưới điện ba pha là có giá trị là U_Y thì các cuộn dây động cơ cần phải được đấu hình sao (hình 9-1a), dòng điện dây tương ứng khi đấu sao là:

$$I_{dây} = I_Y \text{ [A]}$$



a)



b)

Hình 9-1

Nhận xét :

Qua sơ đồ trên ta nhận thấy :

- Điện áp pha định mức của động cơ (điện áp định mức của cuộn dây pha) có giá trị là U_Δ, Dòng điện pha định mức của động cơ có giá trị là I_Y.

- Bất luận trong trường hợp nào thì điện áp đặt trên một cuộn dây pha cũng phải bằng điện áp định mức (U_Δ), dòng điện tương ứng chạy qua cuộn dây là dòng điện pha định mức (I_Y).

Ta luôn có tỉ số $U_\Delta/U_Y = 1/\sqrt{3}$ và $I_\Delta/I_Y = \sqrt{3}$

Ta cần chú ý điều này khi muốn đấu động cơ 3 pha chạy lưới điện một pha

b) Các kí hiệu khác

Ngoài các kí hiệu chính như trên, trên nhãn động cơ còn có một số các kí hiệu khác như:

P_2: Công suất trên trục động cơ (công suất cơ)

Δ : Hiệu suất của động cơ

COSφ: Hệ số công suất

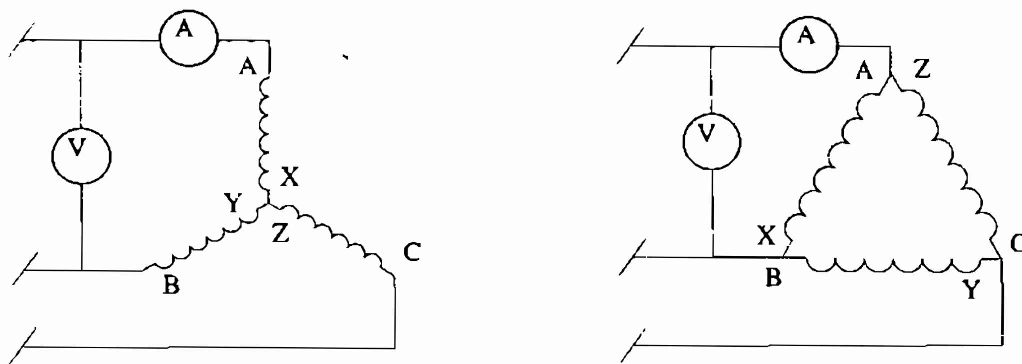
n: Tốc độ quay của trục động cơ ...

III. NỘI DUNG THỰC HÀNH

1. Chuẩn bị dụng cụ thiết bị

TT	Thiết bị, dụng cụ	Số lượng	Ghi chú
1	- Panel nguồn MEP1	01 chiếc	
2	- Dây nối, jắc cắm.	01 bộ	
3	- Động cơ ba pha Δ/Y - 220v/380v	01 chiếc	
4	- Động cơ ba pha Δ/Y - 380v/660v	01 chiếc	
5	- Đồng hồ vạn năng, tuốc nơ vít, kìm vạn năng.	01 bộ	

2. Sơ đồ thực hiện



Hình 9-2

3. Các bước thực hiện

Bước 1: Đấu mạch điện theo sơ đồ hình 9-1 (chú ý các cuộn dây được đấu hình sao)

Bước 2: Kiểm tra kĩ lại mạch

Bước 3: Hoạt động thử lần 1 theo trình tự các bước sau:

- Quay nhẹ xem trục động cơ có bị kẹt không

- Đóng điện nguồn

- Quan sát chiều quay của động cơ và chỉ số trên ampe mét, vôn mét khi động cơ khởi động và khi tốc độ động cơ ổn định

- Ghi kết quả vào bảng

Bước 4 : Hoạt động thử lần 2 theo trình tự các bước sau:

- Ngắt điện

- Đảo thứ tự 2 trong 3 dây pha vào động cơ .

- Đóng điện nguồn

- Quan sát chiều quay của động cơ và chỉ số trên ampe mét, vôn mét khi động cơ khởi động và khi tốc độ động cơ ổn định

Ghi kết quả vào bảng

Lặp lại các bước 1, 2, 3, 4 với sơ đồ hình 9-2

IV. VIẾT BÁO CÁO THỰC HÀNH

Mã hiệu động cơ	$I_{kđ}$	Ikt	U_{fadc}	$U_{dây\ nguồn}$	Sơ đồ đấu
Δ/Y - 220V/380V				380V	
Δ/Y - 380V/660V				380V	

V. CÂU HỎI KIỂM TRA

1. Ý nghĩa các thông số trên nhãn động cơ xoay chiều ba pha

2. Chứng minh rằng khi đổi 2 trong 3 dây pha vào động cơ xoay chiều 3 pha thì từ trường cuộn dây stato đổi chiều.

3. Một động cơ xoay chiều ba pha có nhãn hiệu sau:

ĐỘNG CƠ DỊ BỘ BA PHA Δ/Y : 220/ 380[V] - 10 /5,8 [A] P: KW f: 50Hz COSφ = 0,85 η = 86% n: 2880 vòng/phút

- Hãy tính công suất cơ và công suất điện của động cơ trên

- Hãy đấu động cơ trên vào lưới điện 220v/380v, 380v/660v

- Động cơ có thể hoạt động ở lưới điện xoay chiều ba pha 127v/220v được không? Tại sao?

Bài 10 - ĐẤU DÂY ĐỘNG CƠ XOAY CHIỀU BA PHA RÔ TO LỒNG SÓC 2 TỐC ĐỘ

I. MỤC ĐÍCH

- Hiểu nguyên lý làm việc của động cơ xoay chiều ba pha 2 tốc độ.
- Biết đấu động cơ hoạt động ở các tốc độ khác nhau.

II. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

Động cơ xoay chiều 3 pha rô to lồng sóc 2 tốc độ có cấu tạo cơ bản giống động cơ ba pha một tốc độ thông thường, chỉ khác phần dây quấn stato. Bằng cách thay đổi cách đấu nối các cuộn dây stato mà ta có số cực khác nhau, từ đó sẽ đạt được các tốc độ khác nhau, theo công thức:

$$n = (1\text{-}s)\,\frac{60f}{p}\,(\text{vòng /phút}).$$

Trong đó:

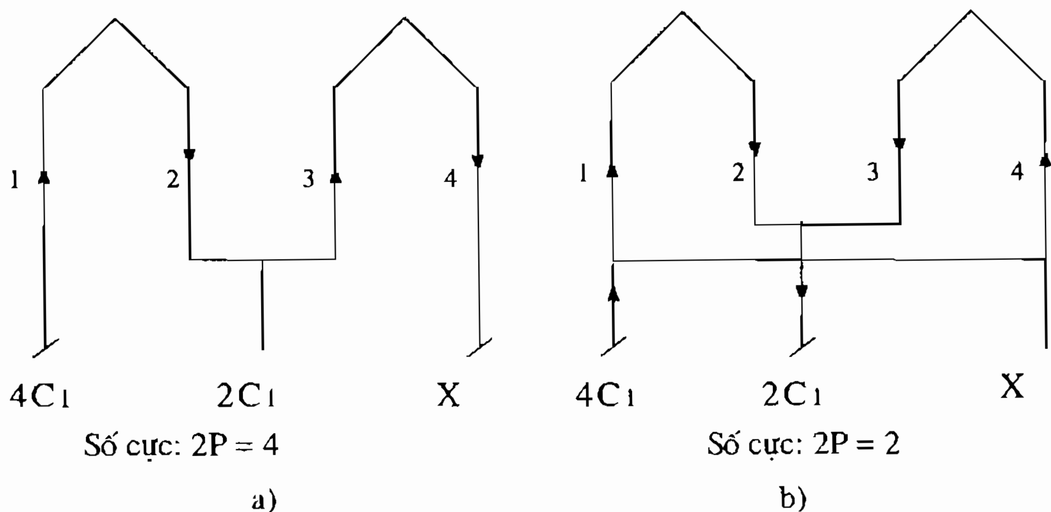
n: Tốc độ rô to

f: Tần số lưới điện

p: Số đôi cực của động cơ

s: Hệ số trượt

Thông thường mỗi cuộn dây pha sẽ được chia thành hai phần tử giống nhau về số vòng và tiết diện dây quấn, chỉ khác vị trí đặt dây quấn. Nguyên lý thay đổi số cực của động cơ như sơ đồ sau :



Hình 10-1

Nhìn vào sơ đồ ta nhận thấy:

- Nếu hai phần tử đấu nối tiếp ta có số cực 2P = 4

- Nếu hai phần tử đấu song song ta có số cực 2P = 2

Theo nguyên lý trên thì ta sẽ có hai dạng thay đổi tốc độ động cơ đó là:

- Đổi nối cuộn dây từ kiểu đấu sao nối tiếp (Y) sang kiểu đấu sao song song (YY). Viết tắt là (Y/YY).

- Đổi nối cuộn dây từ kiểu đấu tam giác nối tiếp (Δ) sang kiểu đấu sao song song (YY). Viết tắt là (Δ/YY)

Khi đấu nối động cơ 2 tốc độ, ta cần chú ý:

- Mỗi cặp 2 phần tử của một pha (ví dụ như cặp $4C_1$-$2C_1$ và $2C_1$-X của pha A) đã được đặt ở một vị trí nhất định trên rãnh stato để hình thành cực từ và tạo thành từ trường quay khi có dòng xoay chiều ba pha đi và cuộn dây sato. Trong bất cứ cách đấu nào thì dòng điện của 2 phần tử trong cùng một cuộn dây pha cũng phải cùng pha với nhau, vì vậy không thể ghép tuỳ ý 2 phần tử bất kì trong bộ dây quấn stato để tạo thành một pha được. Việc nhầm lẫn này xảy ra sẽ làm cho động cơ quá nóng, có tiếng gầm gừ khi hoạt động ở một tốc độ nào đó.

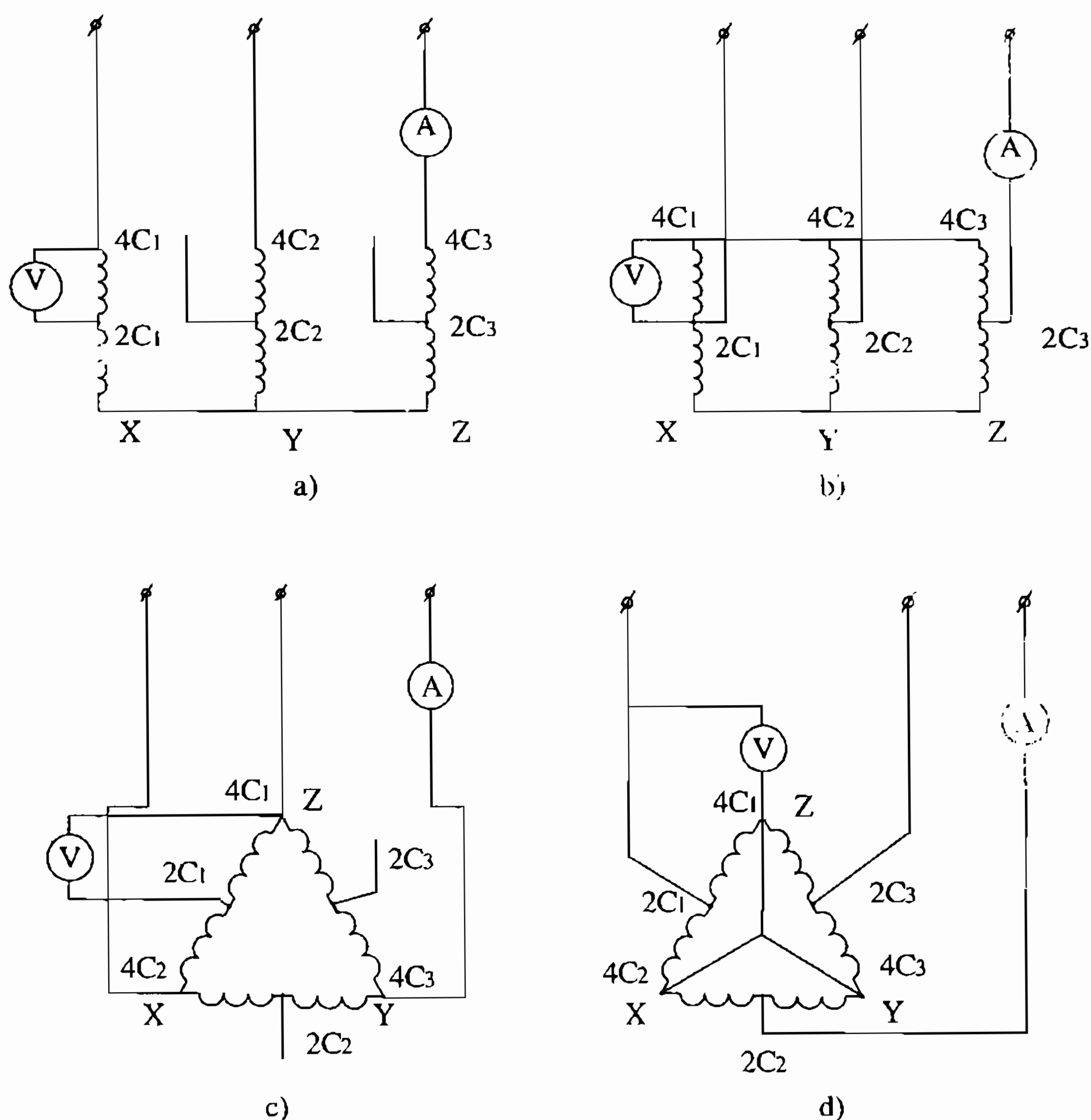
- Kiểu đấu (Y/YY) thì điện áp trên mỗi phần tử dây quấn sẽ giảm đi 2 lần khi chuyển từ sao song song sang sao nối tiếp. Như vậy theo tính toán lý thuyết thì công suất điện tiêu thụ P1 sẽ giảm đi bốn lần. Đương nhiên công suất động cơ và mô men mở máy cũng bị giảm đáng kể.

III . NỘI DUNG THỰC HÀNH

1. Chuẩn bị dụng cụ thiết bị

TT	Thiết bị, dụng cụ	Số lượng	Ghi chú
1	Panel nguồn MEP1	01 chiếc	
2	Động cơ ba pha hai tốc độ (Δ/YY)	01 chiếc	
3	Động cơ ba pha hai tốc độ (Y/YY)	01 chiếc	
4	Dây nối, rắc cắm.	01 bộ	
5	Đồng hồ vạn năng, tuốc nơ vít, kìm vạn năng	01 bộ	

2. Sơ đồ thực hiện



Hình 10-2

3. Các bước thực hiện

Bước 1: Tìm hiểu các thông số kĩ thuật trên nhãn động cơ

Bước 2: Đấu động cơ theo sơ đồ mạch điện hình (10-2a)

Bước 3: Đo điện trở từng cặp hai trong ba pha $R_{4C1-4C2}$, $R_{4C1-4C3}$, $R_{4C2-4C3}$. Ghi kết quả vào bảng

Bước 4: Kiểm tra kĩ lại mạch điện

Bước 5: Hoạt động thử theo các bước sau:

- Quay nhẹ xem trục động cơ có bị kẹt không
- Đóng điện nguồn
- Quan sát hoạt động của động cơ, đọc các giá trị dòng điện, điện áp trên am pe mét, và vôn mét.
- Dùng đồng hồ tốc độ đo tốc độ trên trục động cơ. Ghi kết quả vào bảng.
- Ngắt điện nguồn.

Lặp lại các bước trên với sơ đồ hình 10-2b, 10-2c, 10-2d.

IV. VIẾT BÁO CÁO THỰC HÀNH

1. Tên bài.
2. Đặc tính kĩ thuật của động cơ điện.
3. Sơ đồ thực hành.
4. Bảng kết quả đo.

Sơ đồ thực hiện	Kết quả đo				
	$R_{4C_1-4C_2}$ (Ω)	Id (A)	$U_{4C_1-2C_1}$ (V)	Tốc độ (vòng/p)	Ghi chú
Hình 10-2a					
Hình 10-2b					
Hình 10-2c					
Hình 10-2d					

5. Nhận xét và kết luận.

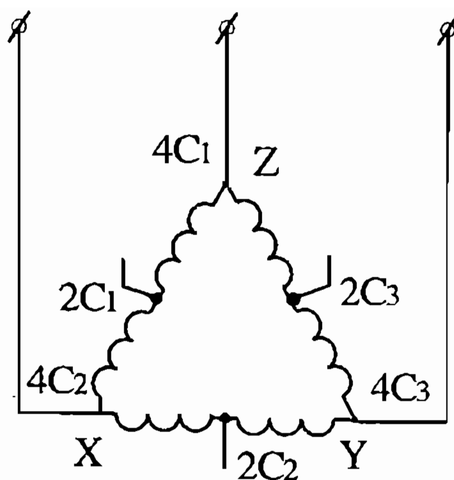
V. CÂU HỎI KIỂM TRA

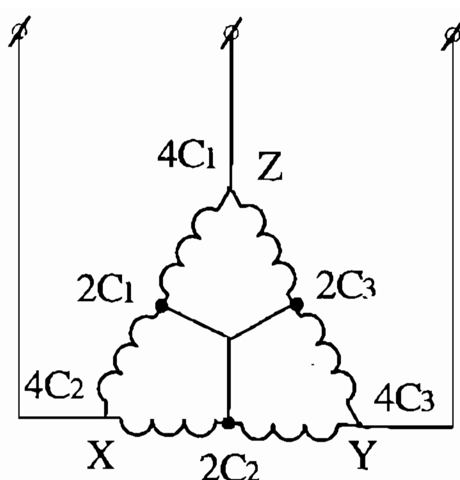
1. Với mỗi động cơ điện hãy xác định điện trở trên một phần tử dây quấn dựa vào kết quả đo ở trên?

2. Nguyên lý thay đổi số cực của cuộn dây stato động cơ ba pha rô to lồng sóc với tỉ lệ thay đổi số cực là 4/2.

Mở rộng cho trường hợp tỉ lệ thay đổi số cực là 8/4.

3. Có thể đấu động cơ hai tốc độ kiểu Δ/YY như sơ hình 10-3a và 10-3b được không? Tại sao?





Hình 10-3

Bài 11- ĐẤU ĐỘNG CƠ ĐIỆN XOAY CHIỀU BA PHA CHẠY LƯỚI ĐIỆN MỘT PHA

I. MỤC ĐÍCH

- Hiểu được các sơ đồ đấu dây động cơ ba pha chạy lưới điện một pha
- Biết tính chọn trị số tụ điện phù hợp từng sơ đồ đấu dây.
- Đấu được động cơ xoay chiều ba pha chạy lưới điện một pha.

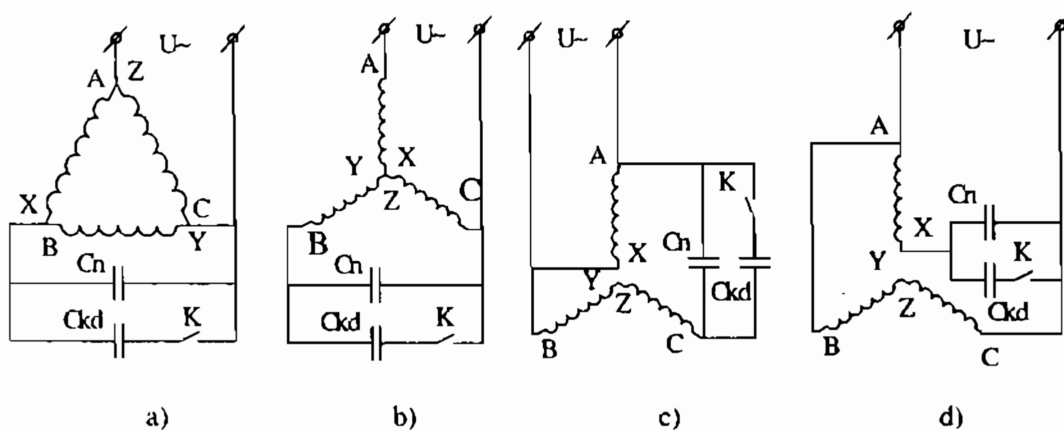
II. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

Động cơ điện xoay chiều ba pha có thể làm việc ở lưới điện một pha như một động cơ một pha có phần tử mở máy hoặc động cơ một pha chạy tụ điện. Khi dùng tụ điện mở máy thì động cơ có thể đạt đến 80% công suất định mức. Tuy nhiên, người ta thường áp dụng với động cơ ba pha công suất nhỏ dưới 2 KW. Khi đó mỗi động cơ cần phải chọn sơ đồ đấu dây và trị số tụ điện phù hợp.

Nguyên tắc chuyển các cuộn dây ba pha sang hoạt động ở lưới điện một pha:

- Điện áp định mức trên cuộn dây không đổi
- Phải đặt 1 hay 2 cuộn dây pha thành cuộn làm việc, cuộn còn lại thành cuộn khởi động
- Trị số tụ được chọn sao cho góc lệch pha giữa dòng điện qua cuộn làm việc và dòng điện qua cuộn khởi động đạt xấp xỉ 90^0
- Theo nguyên tắc trên, tuỳ theo điện áp nguồn và điện áp định mức của các cuộn dây pha mà ta có thể chọn 1 trong 4 sơ đồ sau:

-



Hình 11-1

Sơ đồ hình 11-1a và 11-1c áp dụng cho trường hợp điện áp lưới U_L bằng điện áp pha động cơ

Sơ đồ hình 11-1b và 11-1d áp dụng cho trường hợp điện áp U_L bằng điện áp dây động cơ.

Ví dụ: Giả sử ta có động cơ ba pha có mã hiệu: Δ/Y - 220/380 [V]

Nếu điện áp nguồn để cắm động cơ (sau khi đấu thành động cơ 1 pha) là 220V~ thì ta có thể chọn sơ đồ 11-1a hoặc 11-1c.

Nếu điện áp nguồn để cắm động cơ (sau khi đấu thành động cơ 1 pha) là 380V~ thì ta có thể chọn sơ đồ 11-1b hoặc 11-1d.

Trị số tụ điện được chọn như sau:

Điện dung tụ làm việc: $C_{LV} = K = \frac{I_{fadm}}{U_L}$

Trong đó:

I_{fadm}: Dòng điện pha định mức của động cơ (là trị số nhỏ trên nhãn động cơ);

U_L: Điện áp nguồn một pha mà động cơ sẽ hoạt động khi đấu thành 1 pha.

K: Hệ số tính toán, phụ thuộc từng sơ đồ đấu dây. Cụ thể:

Sơ đồ hình 11-1a: K= 4800

Sơ đồ hình 11-1b: K= 2800

Sơ đồ hình 11-1c: K= 1600

Sơ đồ hình 11-1d: K= 2740

- Điện áp tụ điện làm việc $U_t > 1,5\ U_L$.
- Trị số tụ khởi động chọn theo tụ làm việc. Thông thường trị số tụ khởi động.

$$C_{KD} = (2\text{-}10).C_{LV}$$

- Điện áp tụ khởi động chọn tương đương với điện áp tụ làm việc

III. NỘI DUNG THỰC HÀNH

1. Chuẩn bị dụng cụ thiết bị

TT	Thiết bị, dụng cụ	Số lượng	Ghi chú
1	- Panel nguồn MEP1	01 chiếc	
2	- Dây nối, rắc cắm.	01 bộ	
3	- Động cơ ba pha loại Δ/Y -220/380 [V]	01 chiếc	

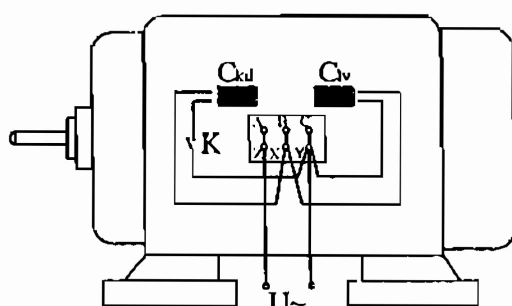
TT	Thiết bị, dụng cụ	Số lượng	Ghi chú
4	Động cơ ba pha loại Δ/Y −380/660 [V]	01 chiếc	
5	Tụ điện phù hợp	01 bộ	
6	Đồng hồ vạn năng Mê gômmét Tuốc nơ vít, kìm vạn năng.	01 chiếc 01 chiếc 01 bộ	

2. Sơ đồ thực hành

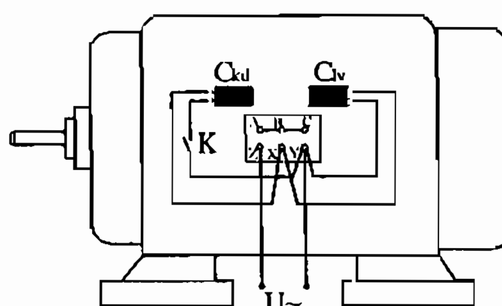
a) Sơ đồ nguyên lí hình 11

b) Sơ đồ đấu dây

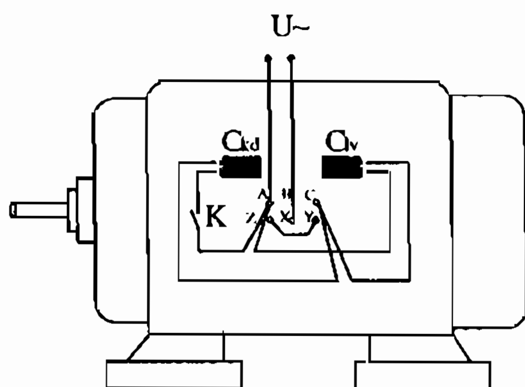
Các sơ đồ đấu dây hình 11-2a, 11-2b, 11-2c, 11-2d tương ứng với sơ đồ nguyên lí hình 11-1a, 11-1b, 11-1c, 11-1d.



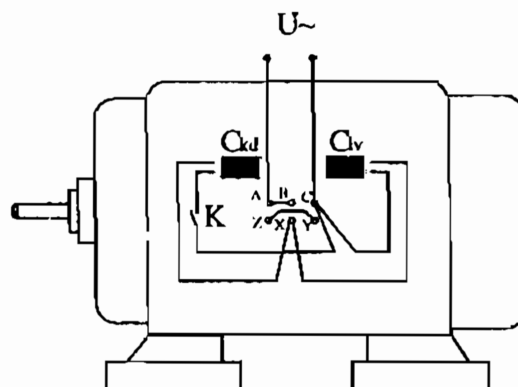
a)



b)



c)



d)

Hình 11-2

3. Các bước thực hiện

Bước 1: Đọc kĩ các thông số trên nhãn động cơ.

Bước 2: Tính toán trị số tụ điện cho mỗi sơ đồ đấu dây.

Bước 3: Đấu mạch điện theo sơ đồ nguyên lý hình 11-1a.

Tham khảo thêm sơ đồ đấu dây hình 11-2a.

Bước 4: Kiểm tra kĩ lại mạch.

Bước5: Hoạt động thử theo các bước sau:

- Đóng áp tô mát nguồn
- Đo điện áp trên ba cuộn dây AX, BY, CZ. Ghi kết quả vào bảng
- Cắt áp tô mát

Theo dõi hoạt động của động cơ. So sánh điện áp thực tế trên các cuộn dây pha với điện áp định mức trên nhãn động cơ, rút ra nhận xét.

Lặp lại bước 3, 4, 5 với sơ đồ hình 11-1b, 11-1c, 11-1d.

- Nếu điện áp thực tế trên mỗi cuộn dây vượt quá điện áp định mức 10% trở lên thì bạn cần phải kiểm tra lại cách đấu và điều chỉnh lại trị số tụ điện.

- Tụ điện làm việc (làm việc ở chế độ dài hạn) nên ta phải chọn loại tụ dầu (chất dung môi là dầu) còn tụ khởi động chỉ làm việc ngắn hạn ta có thể chọn loại tụ hoá không cực tính để giảm kích thước và giá thành.

- Sau khi ngắt điện, trên tụ khởi động vẫn tích điện rất nguy hiểm. Bạn cần cho tụ phóng hết điện để bảo vệ an toàn hoặc bạn có thể đấu sẵn một điện trở khoảng 100K-1/2W song song với tụ điện này.

IV. VIẾT BÁO CÁO THỰC HÀNH

1. Tên bài .
2. Đặc tính và các thông số kĩ thuật của các thiết bị.
3. Sơ đồ thực hành.
4. Bảng chân lí.

Trạng thái	Kết quả đo						
	I_{0A}	I_{0B}	I_{0C}	U_A	U_B	U_C	Ghi chú
Chạy điện một pha							
Chạy điện ba pha							

5. Nhận xét.

V. CÂU HỎI KIỂM TRA

1. Có thể thay thế điện trở bằng tụ điện được không? Tại sao?
2. Điều kiện để động cơ ba pha chạy lưới điện một pha?
3. Một động cơ xoay chiều ba pha có nhãn hiệu sau :

ĐỘNG CƠ DỊ BỘ BA PHA	
Δ/Y : 220/ 380[V]- 1,73 /1 [A]	
P: 0.5KW	f: 50Hz
COSφ = 0,82	φ = 90%
n: 2880 vòng / phút	

- Hãy tính trị số tụ điện cho động cơ trên để hoạt động ở lưới điện một pha 220V~?
- Vẽ sơ đồ đấu dây động cơ trên vào lưới điện một pha 220V~.

Phần 3

CÁC MẠCH ĐIỆN ĐIỀU KHIỂN, BẢO VỆ ĐỘNG CƠ XOAY CHIỀU BA PHA

Bài 12- LẮP MẠCH ĐIỆN ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ XOAY CHIỀU BA PHA BẰNG KHỞI ĐỘNG TỪ ĐƠN

I. MỤC ĐÍCH

- Hiểu được trang bị điện và nguyên lý làm việc của mạch điện mở máy động cơ xoay chiều 3 pha bằng khởi động từ đơn.

- Lắp ráp và đấu được mạch điện mở máy động cơ xoay chiều 3 pha bằng khởi động từ đơn.

II. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

Đóng cắt động cơ xoay chiều ba pha bằng cầu dao hoặc áp tô mát có nhược điểm:

- Tần số đóng cắt thấp.

- Vận hành nặng nề, tốn sức lao động, năng suất thấp.

- Khả năng bảo vệ an toàn cho người và động cơ khi có sự cố rất thấp.

- Khó tự động hoá quá trình vận hành động cơ.

Phương pháp mở máy động cơ xoay chiều 3 pha bằng khởi động từ đơn sẽ khắc phục được nhược điểm trên.

1. Trang bị điện của mạch.

- Cầu chì F.

- Bộ nút ấn hai phím PB_1, PB_0.

- Công tắc tơ K.

- Rơ le nhiệt OL.

Động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc M.

2. Nguyên lý hoạt động.

Mở máy:

- Đóng áp tô mát nguồn.

- Ấn nút PB_1, cuộn hút công tắc tơ K có điện sẽ đóng điện cho động cơ hoạt động qua các tiếp điểm động lực K_1 và duy trì hoạt động của mạch qua tiếp điểm K_2.

Tắt máy:

- Ấn nút PB_0, cuộn hút công tắc tơ K mất điện sẽ nhả các tiếp điểm K_1 và K_2, động cơ bị ngắt điện - ngừng hoạt động.

- Cắt áp tô mát.

Bảo vệ quá tải:

Khi động cơ có sự cố (quá tải, mất pha ...) làm cho dòng điện qua phần tử đốt nóng của rơ le nhiệt tăng cao, tác động (nhả) tiếp điểm OL làm mạch điều khiển mất điện, bảo vệ an toàn cho động cơ.

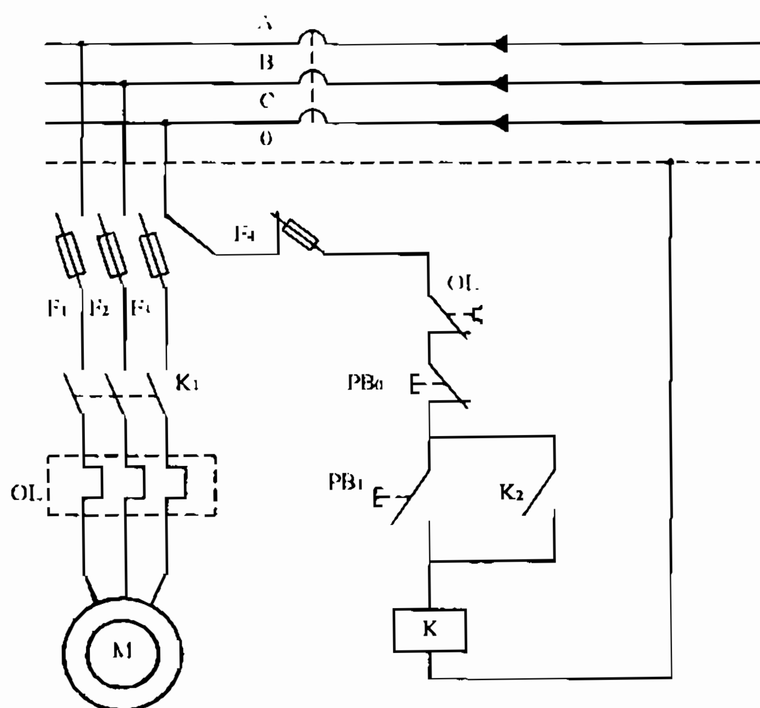
III. NỘI DUNG THỰC HÀNH

1. Chuẩn bị dụng cụ thiết bị

TT	Thiết bị, dụng cụ	Số lượng	Ghi chú
1	- Panel nguồn MEP-1	01 chiếc	
2	- Panel đa năng MEP-3	01 chiếc	
3	- Cầu chì	04 chiếc	
4	- Công tắc tơ 16 A	01 chiếc	
5	- Bộ nút ấn 2 phím	01 bộ	
6	- Rơ le nhiệt 10A	01 chiếc	
7	- Động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc	01 chiếc	
8	- Dây nối, máng dây (WD).	01 bộ	
9	- Đồng hồ vạn năng, tuốc nơ vít, kìm ép đầu cốt...	01 bộ	

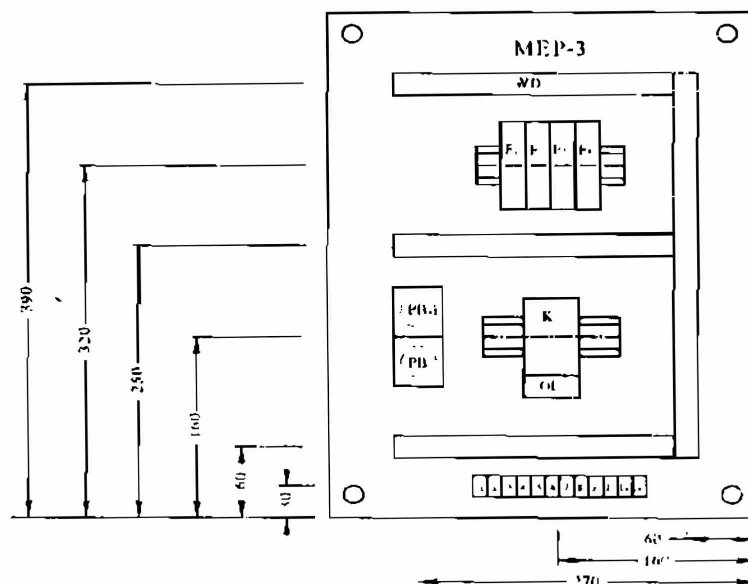
2. Sơ đồ thực hành

a) Sơ đồ nguyên lí



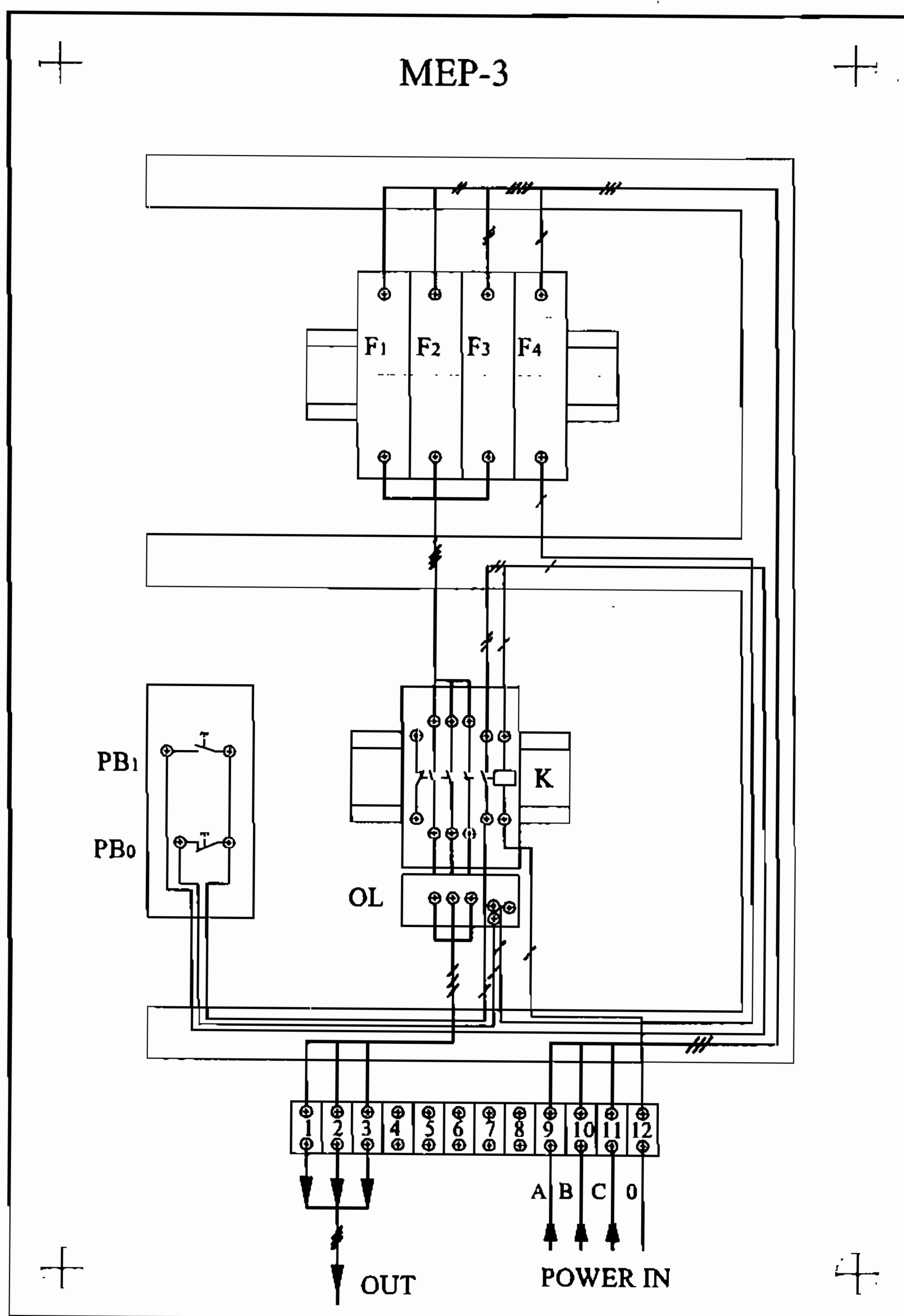
Hình 12-1

b) Sơ đồ bố trí thiết bị



Hình 12-2

c) Sơ đồ đi dây



Hình 12-3

3. Các bước thực hiện

Bước 1: Tìm hiểu cấu tạo thực tế và các thông số kĩ thuật cơ bản của thiết bị như:

- Điện áp và dòng điện định mức.

- Tình trạng hoạt động của thiết bị (tốt hay hỏng) ...

Bước 2: Gá lắp thiết bị trên panel theo sơ đồ bố trí thiết bị hình 12-2.

Bước 3: Đấu mạch điện theo sơ đồ nguyên lý hình 12-1.

- Đấu mạch động lực theo thứ tự từ cầu chì → công tắc tơ → rơ le nhiệt→ bót đấu dây nối đến động cơ.

- Đấu mạch điều khiển theo thứ tự từ cầu chì → bộ nút ấn→ tiếp điểm điểm rơ le nhiệt → tiếp điểm duy trì → cuộn hút công tắc tơ → dây trung tính (với cuộn hút 220V~).

(Tham khảo thêm sơ đồ đi dây hình 12-3).

Bước 4 : Kiểm tra nguội theo các bước sau:

- Nối dây từ bót trên mạch động lực vào động cơ.

- *Kiểm tra mạch động lực.*

- Ấn vào núm của công tắc tơ, đo lần lượt các cặp pha bằng đồng hồ vạn năng để thang điện trở x_1, đồng hồ chỉ giá trị điện trở bằng điện trở giữa hai đầu cực ra dây động cơ.

- *Kiểm tra mạch điều khiển*

+ Đặt que đo của ôm mét vào hai đầu mạch điều khiển, mạch điều khiển sẽ nối đúng nếu ôm mét chỉ giá trị "∞" khi chưa tác động và chỉ giá trị tương đương với điện trở cuộn hút của công tắc tơ trong các trường hợp sau:

+ Ấn nút PB_1

+ Ấn vào núm của công tắc tơ (để đóng tiếp điểm duy trì).

Bước 5: Hoạt động thử theo các bước sau:

- Nối dây nguồn.

- Đóng áp tô mát nguồn.

- Ấn nút PB_1 quan sát hoạt động của động cơ.

- Ấn nút PB_0 dừng động cơ.

- Cắt áp tô mát.

- Theo dõi hoạt động của động cơ, ghi vào bảng chân lí.

IV. VIẾT BÁO CÁO THỰC HÀNH BÀI SỐ 12

1. Tên bài.
2. Trang bị điện và nguyên lí hoạt động của mạch.
3. Sơ đồ thực hành.
4. Bảng chân lí
5. Nhận xét.

Thứ tự điều khiển	Trạng thái điều khiển	Hoạt động của các phần tử trong mạch			
		Cuộn hút K	K_1	K_2	Động cơ M
1	PB1				
2	Ấn PB_0				
3	Ấn PB_1				
4	Tác động OL				

V. CÂU HỎI KIỂM TRA

1. Khi mở máy động cơ bằng khởi động từ đơn có ưu điểm gì hơn so với việc mở máy bằng cầu dao hoặc áp tô mát?

2. Có thể sử dụng công tắc để thay thế cho bộ nút ấn được không? Nếu được thì mạch điện có nhược điểm gì?

3. Trong trường hợp công tắc tơ chỉ có 3 tiếp điểm chính (không có tiếp điểm phụ duy trì) bạn có thể thay đổi cách đấu để mạch hoạt động tạm thời được không? Nếu được, hãy vẽ sơ đồ mạch?

Bài 13 - LẮP MẠCH ĐIỆN MỞ MÁY ĐỘNG CƠ XOAY CHIỀU BA PHA CÓ THỬ NHÁP

I.MỤC ĐÍCH

- Hiểu được ý nghĩa nguyên lý làm việc của mạch điện điều khiển động cơ xoay chiều 3 pha có thử nháp.

- Lắp ráp và đấu được mạch điện điều khiển động cơ xoay chiều 3 pha có thử nháp theo sơ đồ.

II. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

Trước khi đưa các động cơ vào làm việc lâu dài theo yêu cầu của công việc, để đảm bảo an toàn ta cần phải hoạt động thử (thử nháp) trong thời gian ngắn. Quá trình thử thường được lặp lại vài lần (ấn nhả liên tục theo kiểu xung nhịp) bằng cách sử dụng nút ấn có phục hồi nhưng không duy trì. Nếu mạch điện hoạt động tốt thì quá trình thử sẽ kết thúc và mạch chuyển sang trạng thái làm việc lâu dài.

1. Trang bị điện của mạch

- Cầu chì F.
- Bộ nút ấn hai tầng tiếp điểm PB_0, PB_1, PB_2.
- Công tắc tơ K.
- Rơ le nhiệt OL.
- Động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc M.

2. Nguyên lý hoạt động

Mở máy:

- Đóng áp tô mát nguồn.

- Thử nháp mạch điều khiển: ấn nút PB_2 cuộn hút công tắc tơ K có điện sẽ đóng điện cho động cơ hoạt động qua các tiếp điểm động lực K_1. Nhưng khi nhả PB_2 thì động cơ ngừng hoạt động do tiếp điểm duy trì K_2 không có tác dụng.

- Ấn nút PB_1, cuộn hút công tắc tơ K có điện đóng điện cho động cơ hoạt động qua các tiếp điểm động lực K_1 và duy trì hoạt động của mạch qua tiếp điểm K_2.

Tắt máy:

- Ấn nút PB_0, cuộn hút công tắc tơ K mất điện sẽ nhả các tiếp điểm K_2 và K_1, động cơ bị ngắt điện - ngừng hoạt động.

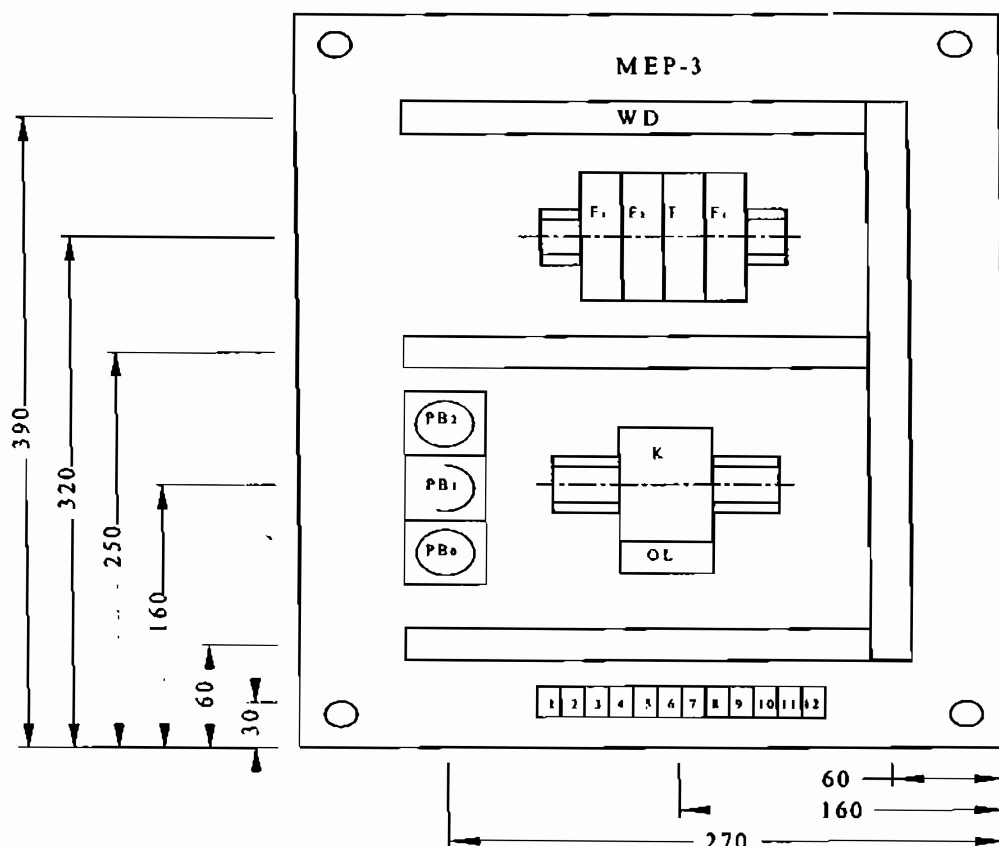
III. NỘI DUNG THỰC HÀNH

1. Chuẩn bị dụng cụ thiết bị

TT	Thiết bị, dụng cụ	Số lượng	Ghi chú
1	- Panel đa năng MEP-3	01 chiếc	
2	- Cầu chì	04 chiếc	
3	- Công tắc tơ 16 A	01 chiếc	
4	- Bộ nút ấn 3 phím	01 bộ	
5	- Rơ le nhiệt 10A	01 chiếc	
6	- Động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc	01 chiếc	
7	- Dây nối, jắc cắm, máng dây (WD).	01 bộ	
8	- Đồng hồ vạn năng, tuốc nơ vít, kìm ép đầu cốt...	01 bộ	

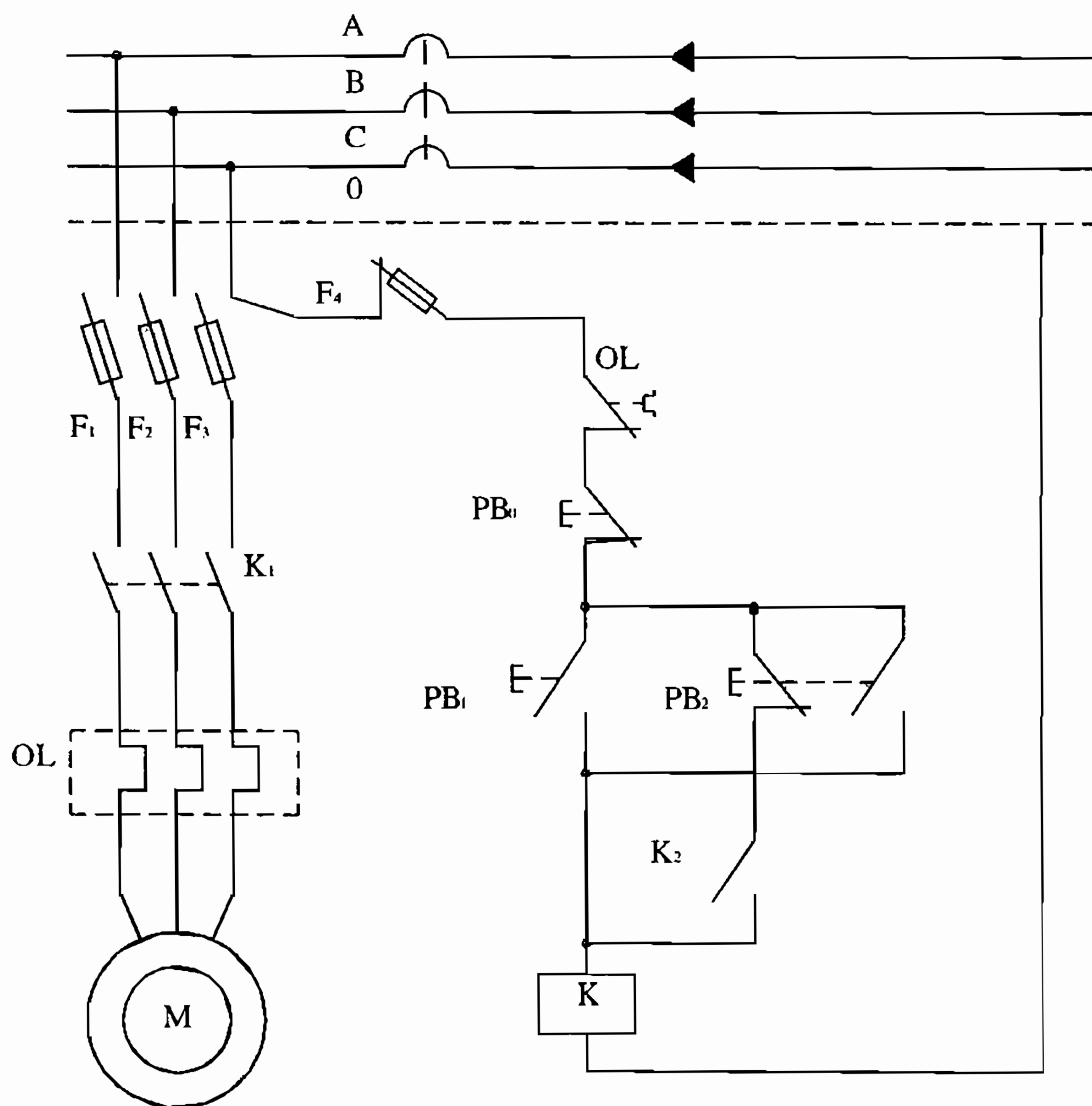
2. Sơ đồ thực hành

a) Sơ đồ bố trí thiết bị



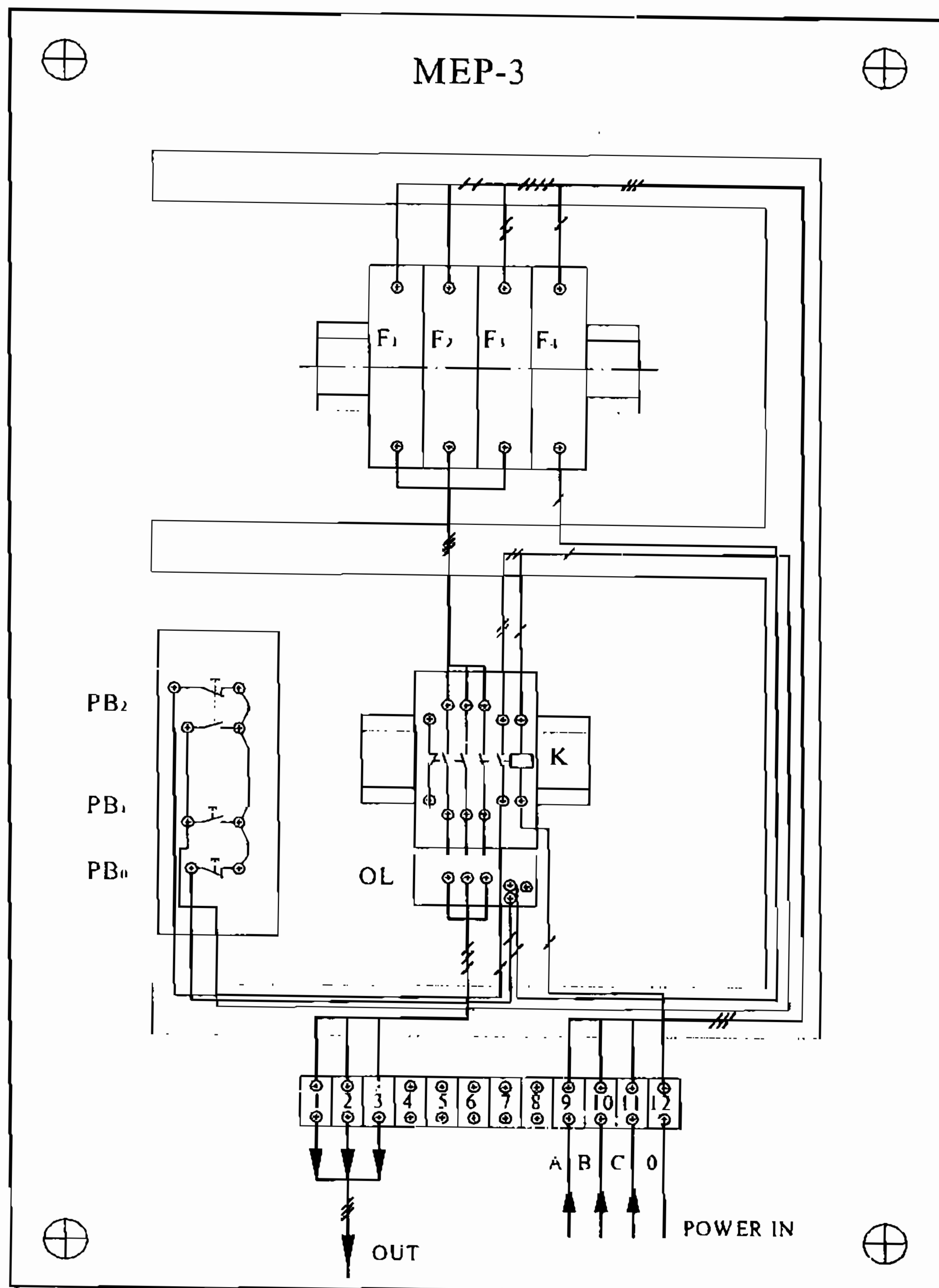
Hình 13-1

b) Sơ đồ nguyên lí



Hình 13-2

c) Sơ đồ đi dây



Hình 13-3

3. Các bước thực hiện

Bước 1: Tìm hiểu cấu tạo thực tế và các thông số kĩ thuật cơ bản của thiết bị (công tắc tơ, nút ấn, động cơ...)

Bước 2: Gá lắp thiết bị trên panel theo sơ đồ bố trí thiết bị hình 13-1.

Bước 3: Đấu mạch điện theo sơ đồ nguyên lý hình 13-2.

- Đấu mạch động lực.
- Đấu mạch điều khiển.

(Tham khảo thêm sơ đồ đi dây hình 13-3).

Bước 4: Kiểm tra nguội theo các bước sau:

- Nối dây từ bót trên mạch động lực vào động cơ.
- Kiểm tra mạch động lực.
- Kiểm tra mạch điều khiển.

Đặt que đo của ôm mét vào hai đầu mạch điều khiển, mạch điều khiển sẽ nối đúng nếu ôm mét chỉ giá trị "∞" khi chưa tác động và chỉ giá trị tương đương với điện trở cuộn hút của công tắc tơ trong các trường hợp sau:

+ Ấn nút PB_1.
+ Ấn nút PB_2.
+ Ấn vào núm của công tắc tơ (để đóng tiếp điểm duy trì).

Bước 5: Hoạt động thử theo các bước sau:

- Nối dây nguồn.
- Đóng áp tô mát nguồn.
- Ấn, nhả nút PB_2 (3 lần) quan sát hoạt động của động cơ. Nếu quá trình thử nháp mạch hoạt động tốt ta chuyển sang bước tiếp theo.
- Ấn nút PB_1.
- Dừng động cơ (ấn nút PB_1).
- Cắt áp tô mát.

Theo dõi hoạt động của động cơ, ghi vào bảng chân lí.

IV. BÁO CÁO THỰC HÀNH BÀI SỐ 13

1. Tên bài.
2. Đặc tính kỹ thuật và các tham số của khởi động từ đơn và thiết bị bảo vệ.
3. Sơ đồ thực hành.

4. Bảng chân lí.

5. Những nhận xét và kết luận rút ra sau khi thực hành.

Thứ tự điều khiển	Trạng thái điều khiển	Hoạt động của các phần tử trong mạch			
		Cuộn hút K	K_1	K_2	Động cơ M
1	Ấn PB_2				
2	Nhả PB_2				
3	Ấn PB_1				
4	Ấn PB_0				
5	Ấn PB_1				
6	Tác động O L				

V. CÂU HỎI KIỂM TRA

1. Tại sao phải tiến hành thử máy theo kiểu xung (ấn, nhả liên tục)?

2. Giả sử bạn đấu nhầm tiếp điểm duy trì là tiếp điểm thường đóng hiện tượng gì xảy ra khi mạch điều khiển được cấp điện?

3. Sử dụng cuộn hút công tắc tơ loại 380V~ có ưu điểm gì so với cuộn hút công tắc tơ loại 220V~ ?

Bài 14 - LẮP MẠCH ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ XOAY CHIỀU BA PHA TẠI 2 VỊ TRÍ

I. MỤC ĐÍCH

- Hiểu được ý nghĩa và nguyên lý làm việc của mạch điều khiển động cơ xoay chiều 3 pha tại hai vị trí khác nhau.

- Lắp ráp và đấu được mạch điện điều khiển động cơ xoay chiều 3 pha ở 2 vị trí khác nhau.

II. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

Chúng ta đã lắp đặt và vận hành một số mạch điện điều khiển động cơ ba pha tại một vị trí. Nhưng trong thực tế một số động cơ xoay chiều ba pha cần được điều khiển tại 2 hay nhiều vị trí cách xa nhau để thuận tiện cho việc vận hành hoặc sửa chữa. Ví dụ như: Trạm bơm nước, hệ thống băng tải...

Sau đây chúng ta nghiên cứu mạch điều khiển động cơ xoay chiều 3 pha tại hai vị trí khác nhau. Sơ đồ nguyên lí hình 14-2.

1. Trang bị điện của mạch

- Cầu chì F.
- Bộ nút ấn hai phím PB_{10}, PB_{11}.
- Bộ nút ấn hai phím PB_{20}, PB_{21}.
- Công tắc tơ K.
- Rơ le nhiệt OL.
- Động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc M.

2. Nguyên lý hoạt động

Mở máy tại vị trí 1

- Đóng áp tô mát nguồn.

- Ấn nút PB_{11}, cuộn hút công tắc tơ K có điện sẽ đóng điện cho động cơ hoạt động qua các tiếp điểm động lực K_1 và duy trì hoạt động của mạch qua tiếp điểm K_2.

Tắt máy tại vị trí 1

- Ấn nút PB_{10}, cuộn hút công tắc tơ K mất điện sẽ nhả các tiếp điểm K_1 và K_2, động cơ bị ngắt điện - ngừng hoạt động.

Mở máy tại vị trí 2

- Ấn nút PB_{21}, cuộn hút công tắc tơ K có điện sẽ đóng điện cho động cơ hoạt động qua các tiếp điểm động lực K_1 và duy trì hoạt động của mạch qua tiếp điểm K_2.

Tắt máy tại vị trí 2

- Ấn nút PB_{20}, cuộn hút công tắc tơ K mất điện sẽ nhả các tiếp điểm K_1 và K_2, động cơ bị ngắt điện - ngừng hoạt động.

- Cắt áp tô mát nguồn.

III. NỘI DUNG THỰC HÀNH.

1. Chuẩn bị dụng cụ thiết bị

TT	Thiết bị, dụng cụ	Số lượng	Ghi chú
1	- Panel đa năng MEP-3	01 chiếc	
2	- Cầu chì	04 chiếc	
3	- Công tắc tơ 16 A	01 chiếc	
4	- Bộ nút ấn 2 phím	02 bộ	
5	- Rơ le nhiệt 10A	01 chiếc	
6	- Động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc	01 chiếc	
7	- Dây nối, jắc cắm, máng dây.	01 bộ	
8	- Đồng hồ vạn năng, tuốc nơ vít, kìm ép đầu cốt...	01 bộ	

2. Sơ đồ thực hành

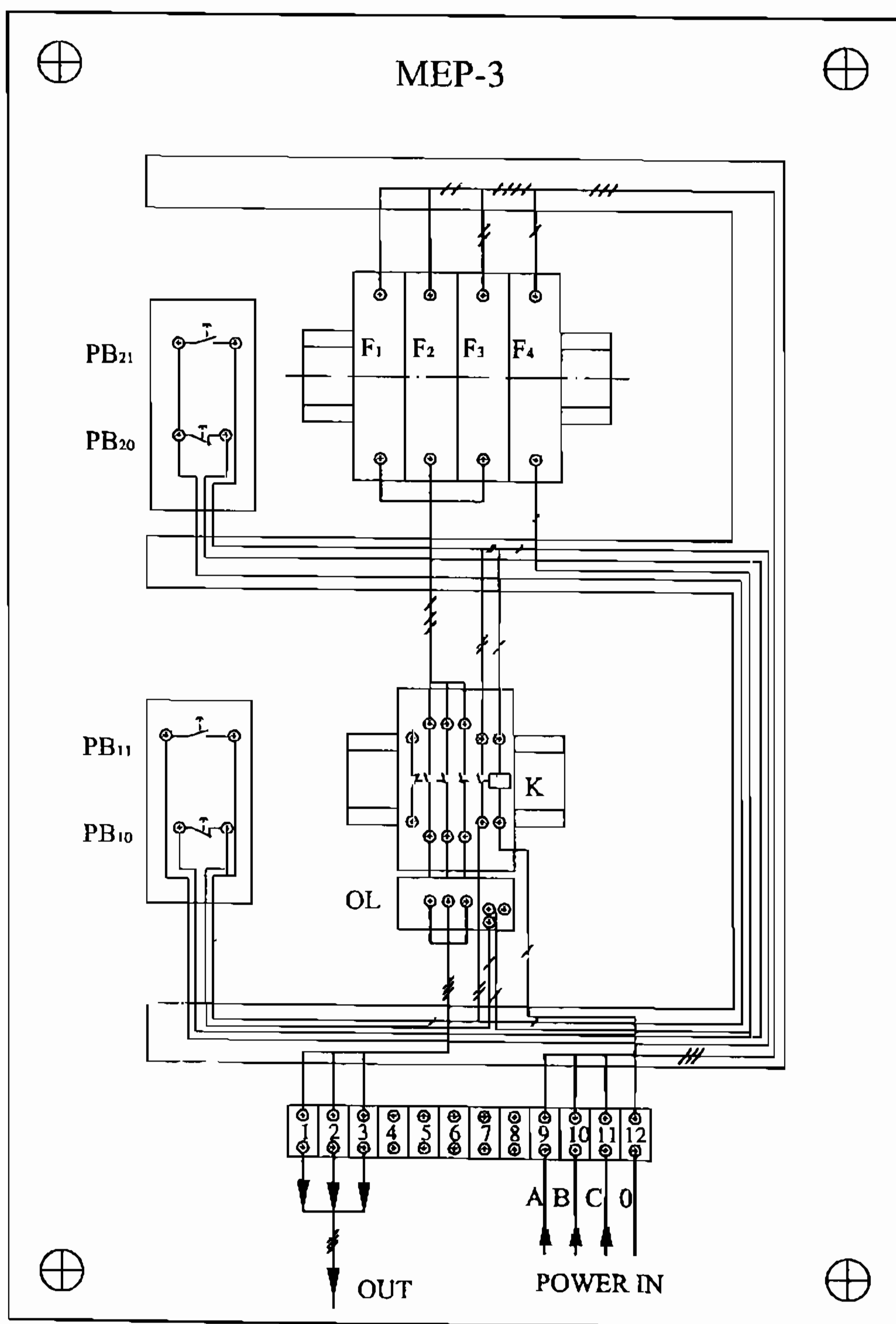
a) Sơ đồ bố trí thiết bị

Hình 14-1

b) Sơ đồ nguyên lí

Hình 14-2

c) Sơ đồ đi dây



Hình 14-3

3. Các bước thực hiện

Bước 1: Tìm hiểu cấu tạo thực tế và các thông số kĩ thuật cơ bản của thiết.bị (công tắc tơ, nút ấn,động cơ...).

Bước 2: Gá lắp thiết bị trên panel theo sơ đồ bố trí thiết bị hình 14-1.

Bước 3: Đấu mạch điện theo sơ đồ nguyên lý hình 14-2.

- Đấu mạch điều khiển.
- Đấu mạch động lực.

(Tham khảo thêm sơ đồ đi dây hình 14-3).

Bước 4 :Kiểm tra nguội theo các bước sau:

- Nối dây từ bót trên mạch động lực vào động cơ .
- Kiểm tra mạch động lực.
- Kiểm tra mạch điều khiển.

Đặt que đo của ôm mét vào hai đầu mạch điều khiển, mạch điều khiển sẽ nối đúng nếu ôm mét chỉ giá trị "∞" khi chưa tác động và chỉ giá trị tương đương với điện trở cuộn hút của công tắc tơ trong các trường hợp sau:

+ Ấn nút PB_{11}.

+ Ấn nút PB_{21}.

+ Ấn vào núm của công tắc tơ (để đóng tiếp điểm duy trì).

Bước5: Hoạt động thử theo các bước sau:

- Nối dây nguồn.
- Đóng áp tô mát nguồn.
- Vận hành động cơ tại vị trí 1:

+ Ấn nút PB_{11}.

+ Ấn nút PB_{10}.

- Vận hành động cơ tại vị trí 2:

+ Ấn nút PB_{21}.

+ Ấn nút PB_{20}.

- Cắt áp tô mát.

Theo dõi hoạt động của động cơ, ghi vào bảng chân lí.

IV.BÁO CÁO THỰC HÀNH BÀI SỐ 14

1.Tên bài.

2. Đặc tính kỹ thuật và các tham số của khởi động từ đơn và thiết bị bảo vệ.

3. Sơ đồ thực hành.

4. Bảng chân lí.

5. Những nhận xét và kết luận rút ra sau khi thực hành.

Thứ tự điều khiển	Trạng thái điều khiển	Hoạt động của các phần tử trong mạch			
		Cuộn hút K	K_1	K_2	Động cơ M
1	Ấn PB_{11}				
2	Ấn PB_{10}				
3	Ấn PB_{11}				
4	Ấn PB_{20}				
5	Ấn PB_{21}				
6	Ấn PB_{20}				
7	Ấn PB_{21}				
8	Ấn PB_{10}				
9	Ấn PB11. Ấn PB_{21}				
10	Tác động O L				

V. CÂU HỎI KIỂM TRA

1. Tại sao phải tiến hành thử máy theo kiểu xung (ấn, nhả liên tục)?

2. Vẽ sơ đồ mạch điều khiển động cơ ở ba vị trí bằng nút ấn. Mở rộng cho trường hợp điều khiển ở n vị trí.

3. Trong trường hợp không có nút ấn, bạn có thể thay thế bằng công tắc ba cực và cầu dao hai ngả được không? Nếu được hãy vẽ sơ đồ mạch?

Bài 15 - LẮP MẠCH ĐIỆN MỞ MÁY ĐỘNG CƠ THEO TRÌNH TỰ QUY ĐỊNH

I.MỤC ĐÍCH

- Hiểu được ý nghĩa và nguyên lý làm việc của mạch điện mở máy động cơ theo trình tự quy định.

- Lắp ráp và đấu được mạch điện mở máy động cơ theo trình tự quy định.

II. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

Trong một máy công tác nói riêng hay một dây truyền sản xuất nói chung, một số công việc nhất thiết phải được thực hiện lần lượt theo một trình tự nào đó. Nếu mỗi động cơ đảm nhiệm một công việc nhất định thì đương nhiên các động cơ cũng phải làm việc theo một trình tự nhất định của công việc. Ví dụ: Trong máy cắt gọt kim loại thì động cơ bơm dầu đương nhiên phải chạy trước động cơ trục chính...

Để thực hiện được cơ chế trên chúng ta có 2 phương thức điều khiển:

- Điều khiển theo cơ chế khoá: Động cơ A phải làm việc trước mới cho cho phép điều khiển động cơ B làm việc. Ta nói động cơ A khoá động cơ B. Theo cơ chế này cần nhiều lần điều khiển.

- Điều khiển theo cơ chế bắc cầu: Động cơ A hoạt động kéo theo động cơ B hoạt động, động cơ B hoạt động kéo theo động cơ C hoạt động ...

Ta nói các động cơ A, B, C... làm việc liên hoàn. Theo cơ chế này chỉ cần một lần điều khiển.

Trong bài này chúng ta nghiên cứu mạch điều khiển động cơ theo cơ chế khoá. Sơ đồ nguyên lí hình 15-2.

1. Trang bị điện của mạch

- Cầu chì F.

- Bộ nút ấn hai phím PB_{10}, PB_{11}.

- Bộ nút ấn hai phím PB_{20}, PB_{21}.

- Công tắc tơ K_1, K_2.

- Rơ le nhiệt OL_1, OL_2.

- Động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc M_1, M_2.

2. Nguyên lý hoạt động

Mở máy động cơ M_1

- Đóng áp tô mát nguồn.

- Ấn nút PB_{11}, cuộn hút công tắc tơ K_1 có điện sẽ đóng điện cho động cơ hoạt động qua các tiếp điểm động lực K_{11} và duy trì hoạt động của mạch qua tiếp điểm K_{12}. Đóng tiếp điểm K_{13} (tiếp điểm khoá động cơ M_2)

Mở máy động cơ M_2

Ấn nút PB_{21}, cuộn hút công tắc tơ K_2 có điện sẽ đóng điện cho động cơ hoạt động qua các tiếp điểm động lực K_{21} và duy trì hoạt động của mạch qua tiếp điểm K_{22}.

Dừng động cơ M_2

Ấn nút PB_{20}, cuộn hút công tắc tơ K_2 mất điện sẽ nhả các tiếp điểm K_{21} và K_{22}, động cơ bị ngắt điện - ngừng hoạt động.

Dừng cả 2 động cơ M_1 và M_2

Ấn nút PB_{10}, cuộn hút công tắc tơ K_1 mất điện sẽ nhả các tiếp điểm K_{12} và K_{11}, động cơ bị ngắt điện - ngừng hoạt động.

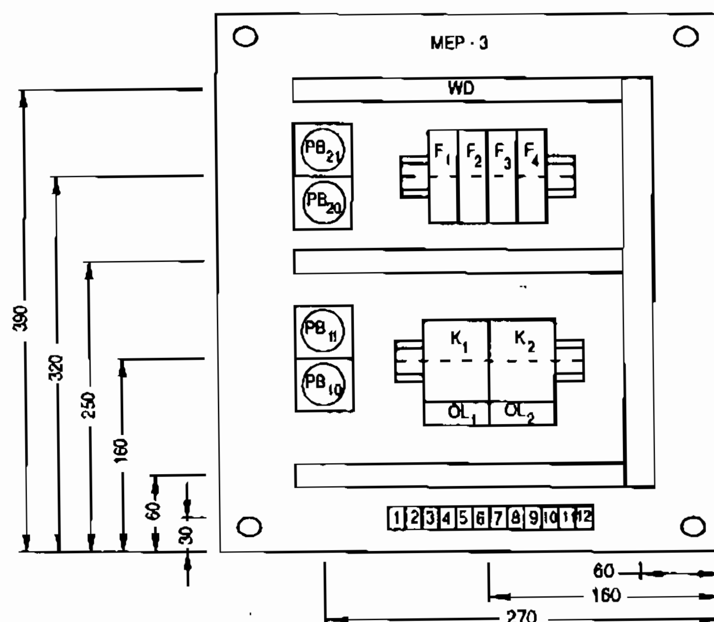
III. NỘI DUNG THỰC HÀNH.

1. Chuẩn bị dụng cụ thiết bị

TT	Thiết bị, dụng cụ	Số lượng	Ghi chú
1	- Panel đa năng MEP-3	01 chiếc	
2	- Cầu chì	04 chiếc	
3	- Công tắc tơ 16 A	02 chiếc	
4	- Bộ nút ấn 2 phím	02 bộ	
5	- Rơ le nhiệt 10A	02 chiếc	
6	- Động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc	02 chiếc	
7	- Dây nối, jắc cắm, máng dây.	01 bộ	
8	- Đồng hồ vạn năng, tuốc nơ vít, kìm ép đầu cốt...	01 bộ	

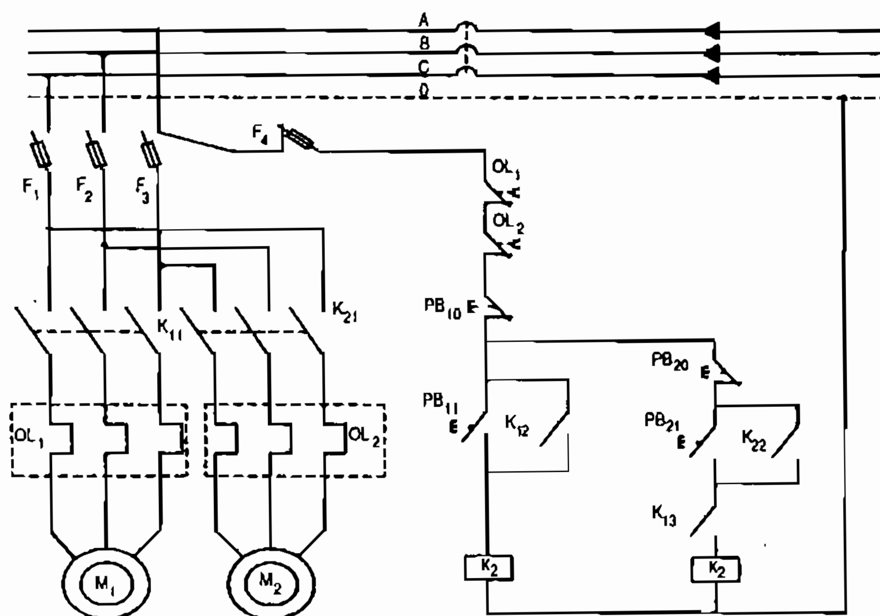
2. Sơ đồ thực hành

a) Sơ đồ bố trí thiết bị



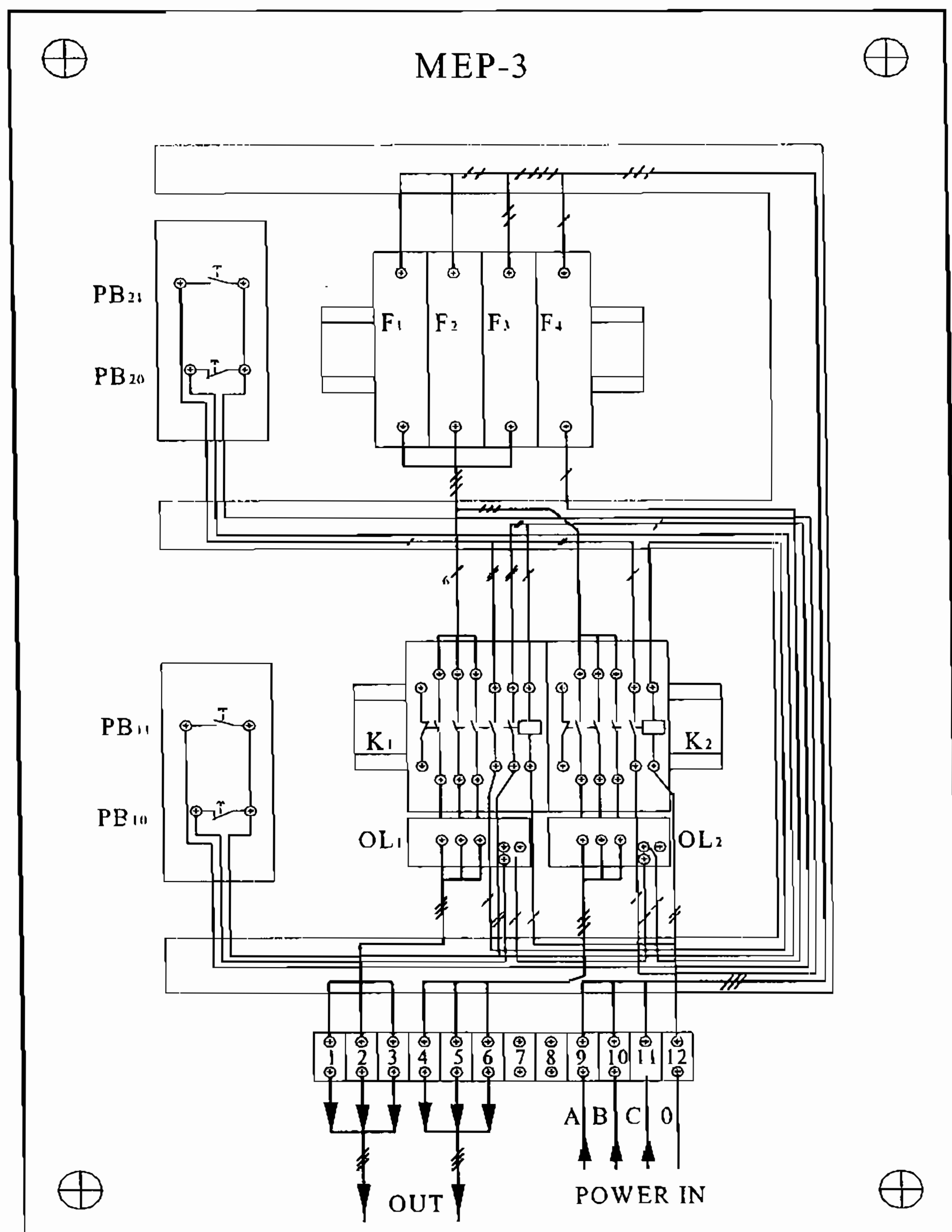
Hình 15-1

b) Sơ đồ nguyên lí



Hình 15-2

c) Sơ đồ đi dây



Hình 15-3

3. Các bước thực hiện

Bước 1: Tìm hiểu cấu tạo thực tế và các thông số kĩ thuật cơ bản của thiết bị (công tắc tơ, nút ấn,động cơ...)

Bước 2: Gá lắp thiết bị trên panel theo sơ đồ bố trí thiết bị hình 15-1.

Bước 3: Đấu mạch điện theo sơ đồ nguyên lý hình 15-2.

- Đấu mạch động lực.

- Đấu mạch điều khiển.

(Tham khảo thêm sơ đồ đi dây hình 15-3).

Bước 4 :Kiểm tra nguội theo các bước sau:

- Nối dây từ bót trên mạch động lực vào động cơ .

- Kiểm tra mạch động lực.

- Kiểm tra mạch điều khiển.

Đặt que đo của ôm mét vào hai đầu mạch điều khiển, mạch điều khiển sẽ nối đúng nếu ôm mét chỉ giá trị "∞" khi chưa tác động và chỉ giá trị tương đương với điện trở cuộn hút của công tắc tơ trong các trường hợp sau:

+ Ấn nút PB_{11}.

+ Ấn nút PB_{21}.

+ Ấn vào núm của công tắc tơ (để đóng tiếp điểm duy trì).

Bước5: Hoạt động thử theo các bước sau:

- Nối dây nguồn.

- Đóng áp tô mát nguồn.

- Vận hành động cơ M_1:

+ Ấn nút PB_{11}.

- Vận hành động cơ M_2:

+ Ấn nút PB_{21}.

- Dừng cả 2 động cơ:

+ Ấn nút PB_{10}.

- Cắt áp tô mát.

Theo dõi hoạt động của các động cơ, ghi vào bảng chân lí.

IV. BÁO CÁO THỰC HÀNH BÀI SỐ 15

1.Tên bài.

2. Đặc tính kỹ thuật và các tham số của khởi động từ đơn và thiết bị bảo vệ.

3. Sơ đồ thực hành.

4. Bảng chân lí.

5. Những nhận xét và kết luận rút ra sau khi thực hành.

Thứ tự điều khiển	Trạng thái điều khiển	Hoạt động các phần tử trong mạch							
		Cuộn hút K_1	Cuộn hút K_2	K_{11}	K_{12}	K_{21}	K_{22}	M_1	M_2
1	Ấn PB_{11}								
2	Ấn PB_{10}								
3	Ấn PB_{11}								
4	Ấn PB_{21}								
5	Ấn PB_{20}								
6	Ấn PB_{21}								
7	Ấn PB_{10}								
8	Ấn PB_{11}, Ấn PB_{21}								
9	Tác động O L								

V. CÂU HỎI KIỂM TRA

1. Nếu động cơ M_1 có sự cố thì động cơ M_2 có làm việc không? Tại sao?

2. Lấy 3 ví dụ trong thực tế có các động cơ làm việc theo trình tự quy định?

3. Nguyên tắc mở máy động cơ theo trình tự quy định?

Bài 16 - LẮP MẠCH ĐIỆN TỰ ĐỘNG ĐIỀU KHIỂN CÁC ĐỘNG CƠ LÀM VIỆC THEO TRÌNH TỰ

I. MỤC ĐÍCH

- Hiểu được trang bị điện và nguyên lý làm việc của mạch điện tự động điều khiển các động cơ làm việc theo trình tự.
- Làm quen với các mạch điều khiển nhiều động cơ trong một dây chuyền sản xuất tự động.
- Lắp ráp và đấu được mạch điện tự động điều khiển các động cơ làm việc theo trình tự.

II. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

Trong sản xuất có những sản phẩm được làm ra có khi phải trải qua một dâychuyền công nghệ gồm nhiều công đoạn, mỗi công đoạn được thực hiện bởi một hoặc nhiều động cơ dẫn động. Để điều khiển sự làm việc của các động cơ theo một trình tự nhất định, đảm bảo các bước của quy trình sản xuất người ta dùng cơ chế điều khiển "bắc cầu".

Mạch điện tự động điều khiển mở máy các động cơ theo một trình tự như sơ đồ hình 16-2 là một ví dụ đơn giản về mạch điện tự động trong công nghiệp.

Trong mạch này chúng ta có thể điều chỉnh khoảng thời gian mở máy giữa 2 động cơ kế tiếp nhờ rơ le thời gian.

1. Trang bị điện của mạch

- Cầu chì F.
- Bộ nút ấn hai phím PB_0, PB_1.
- Công tắc tơ K_1, K_2, K_3.
- Rơ le nhiệt OL_1, OL_2, OL_3.
- Rơ le thời gian TS_1, TS_2.
- Động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc M_1, M_2, M_3.

2. Nguyên lý hoạt động

Mở máy các động cơ:

Ấn nút PB_1 cuộn hút K_1 có điện đóng điện cho động cơ M_1 hoạt động. Sau một thời gian nhất định được duy trì bởi rơle TS_1, công tắc tơ K_2 được cấp điện, đóng điện cho động cơ M_2 làm việc đồng thời với động cơ M_1. Hai động cơ M_1 và M_2 cùng làm việc trong một thời gian (được duy trì bởi rơle thời gian TS_2) khởi động từ K_3 được đưa vào làm việc đóng điện cho động cơ M_3 hoạt động. Khi động cơ M_3 bắt đầu làm việc cũng

là lúc khởi động từ K_1 ngắt điện để động cơ M_1 dừng lại. Động cơ M_3 lúc này vẫn làm việc với động cơ M_2.

Dừng động cơ:

Ấn nút PB_0 mạch điều khiển mất điện, cả 3 động cơ M_1, M_2 và M_3 đều dừng lại.

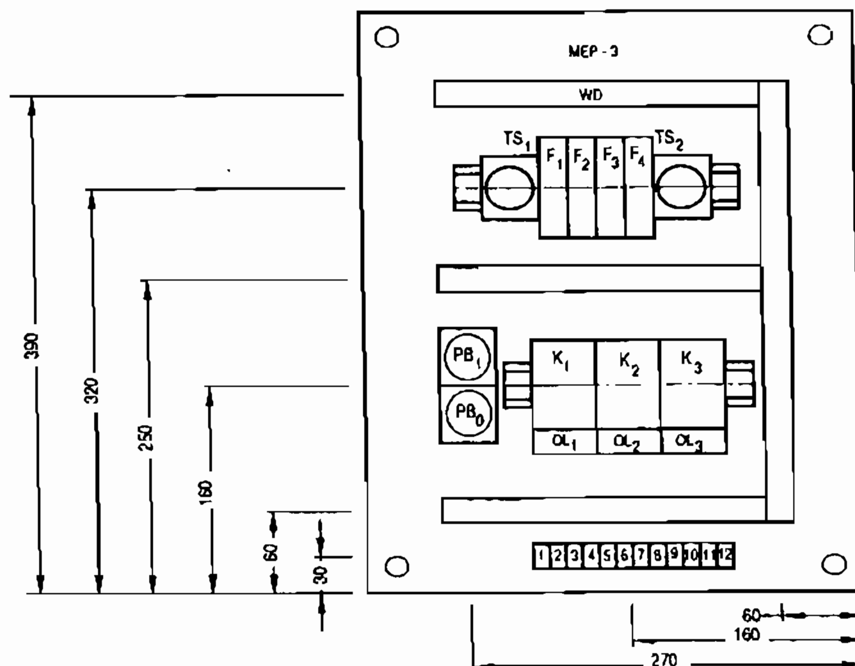
III. NỘI DUNG THỰC HÀNH.

1. Chuẩn bị dụng cụ thiết bị

TT	Thiết bị, dụng cụ	Số lượng	Ghi chú
1	- Panel đa năng MEP-3	01 chiếc	
2	- Cầu chì	04 chiếc	
3	- Công tắc tơ 16 A	03 chiếc	
4	- Bộ nút ấn 2 phím	01 bộ	
5	- Rơ le nhiệt 10A	03 chiếc	
6	- Rơ le thời gian	02 chiếc	
7	- Động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc	03 chiếc	
8	- Dây nối, rắc cắm.	01 bộ	
9	- Đồng hồ vạn năng, tuốc nơ vít, kìm ép đầu cốt...	01 bộ	

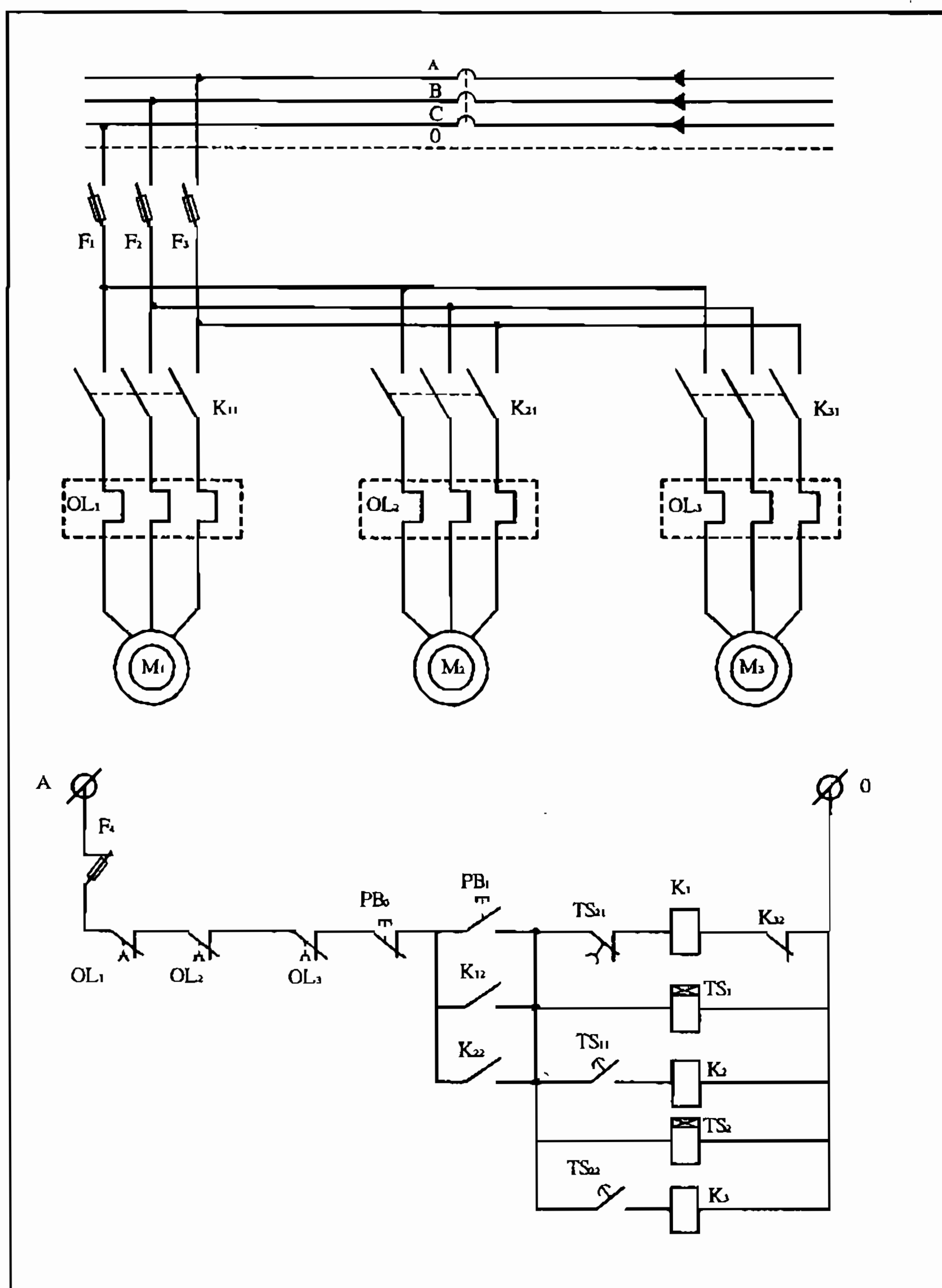
2. Sơ đồ thực hành

a) Sơ đồ bố trí thiết bị



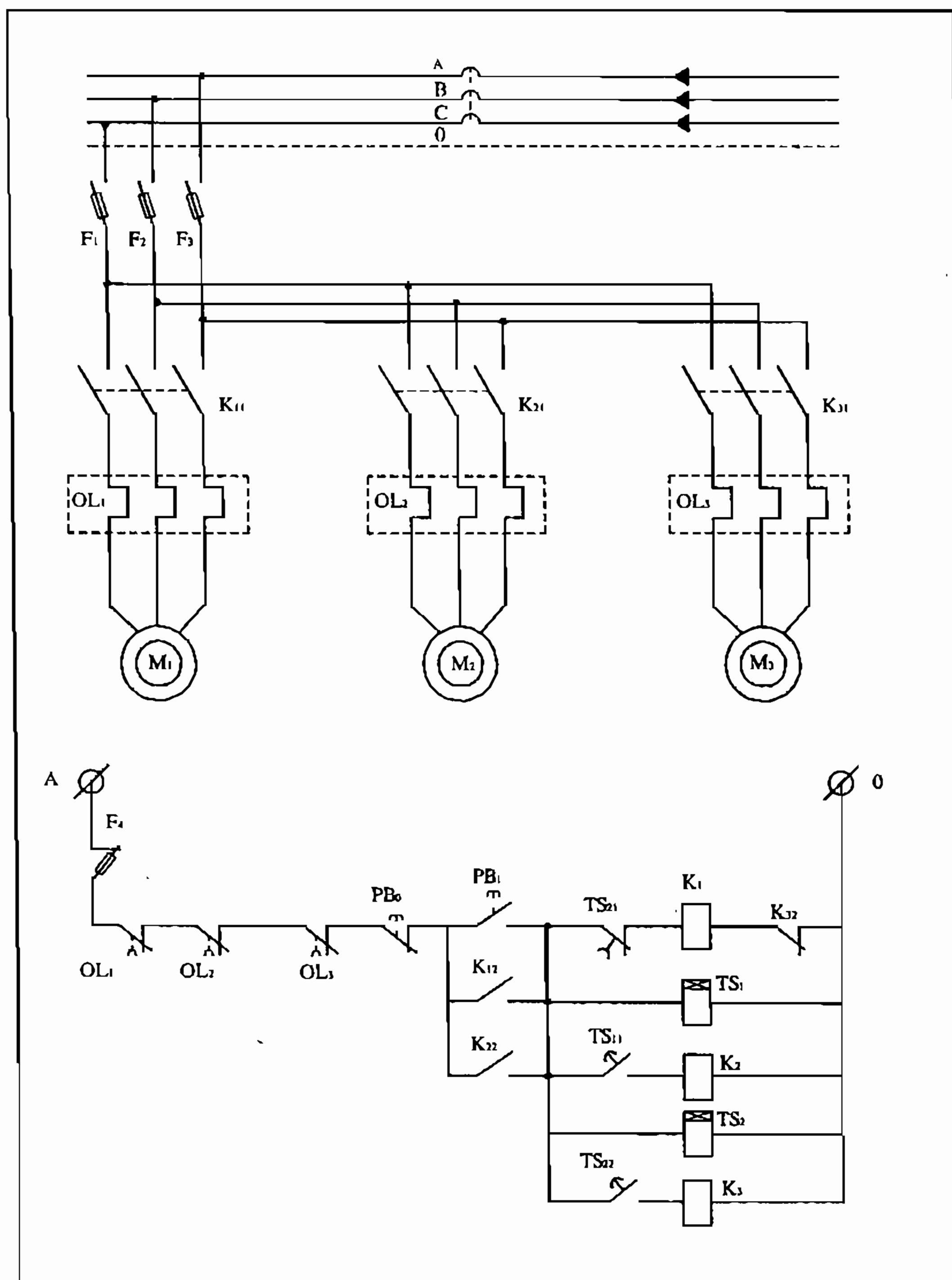
Hình 16-1

b) Sơ đồ nguyên lý



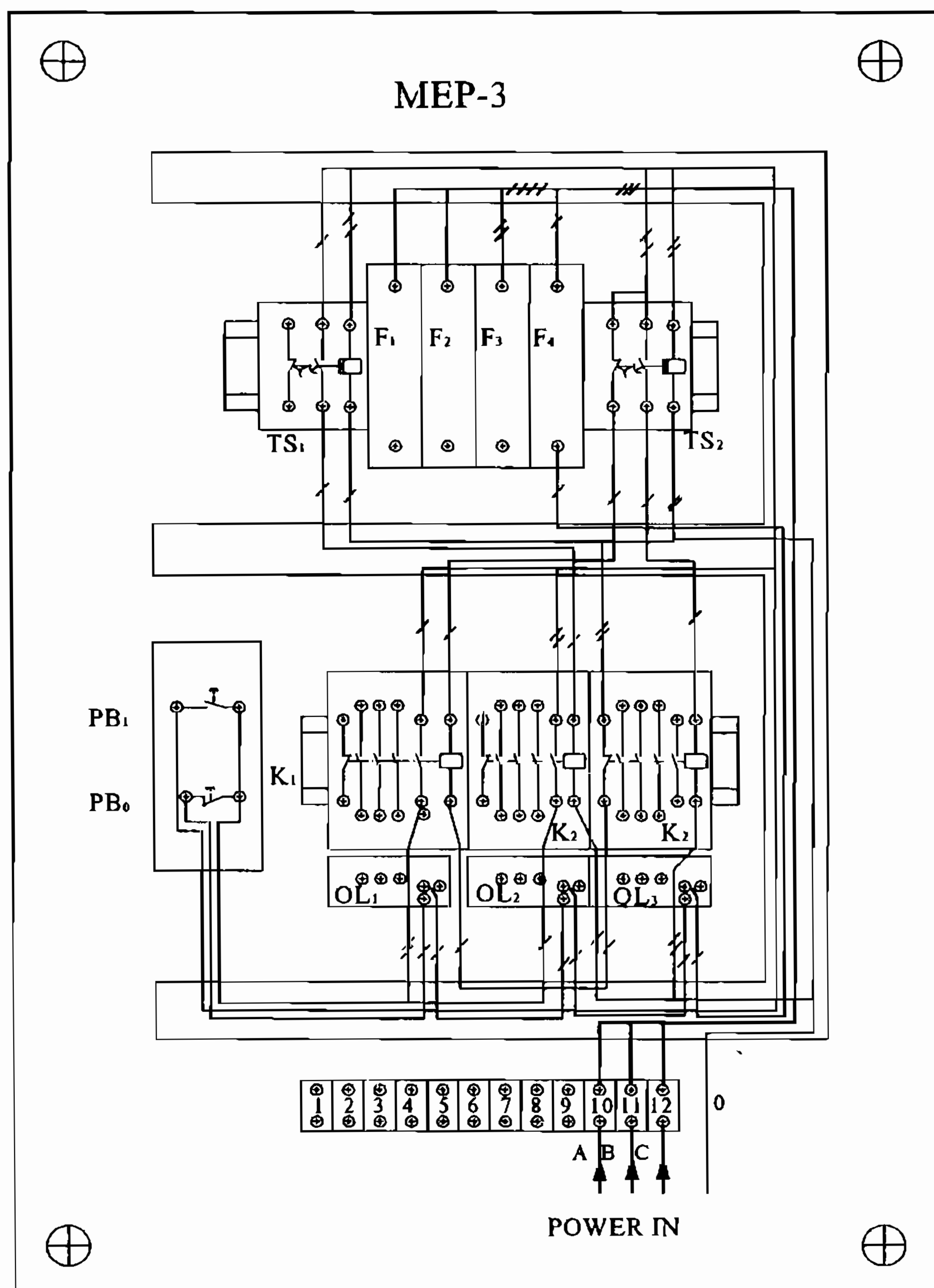
Hình 16-2

c) Sơ đồ đi dây mạch động lực



Hình 16-3

d) Sơ đồ đi dây mạch điều khiển



Hình 16-4

3. Các bước thực hiện

Bước 1: Tìm hiểu cấu tạo thực tế và các thông số kĩ thuật cơ bản của thiết bị (công tắc tơ, nút ấn, động cơ...)

Bước 2: Gá lắp thiết bị trên panel theo sơ đồ bố trí thiết bị hình 16-1.

Bước 3: Đấu mạch điện theo sơ đồ nguyên lý hình 16-2.

- Đấu mạch động lực.
- Đấu mạch điều khiển.

(Tham khảo thêm sơ đồ đi dây hình 16-3 & hình 16-4).

Bước 4 : Kiểm tra nguội theo các bước sau:

- Nối dây từ bót trên mạch động lực vào động cơ.
- Kiểm tra mạch động lực.
- Kiểm tra mạch điều khiển.

Bước5: Hoạt động thử theo các bước sau:

- Nối dây nguồn .
- Đóng áp tô mát nguồn.
- Mở máy các động cơ:

+ Ấn nút PB_1.

- Dừng tất cả động cơ:

+ Ấn nút PB_0.

- Cắt áp tô mát.

Theo dõi hoạt động của các động cơ, ghi vào bảng chân lí.

IV.BÁO CÁO THỰC HÀNH BÀI SỐ 16

1.Tên bài.

2. Đặc tính kỹ thuật và các tham số của khởi động từ đơn và thiết bị bảo vệ.

3. Sơ đồ thực hành.

4. Bảng chân lí.

5. Những nhận xét và kết luận rút ra sau khi thực hành.

Thứ tự điều khiển	Trạng thái điều khiển	Hoạt động của các phần tử trong mạch					
		K_1	K_2	K_3	M_1	M_2	M_3
1	Ấn PB_1						
2	Ấn PB_0						
3	Tác động O L						

V. CÂU HỎI KIỂM TRA

1. Nếu động cơ M_1 có sự cố thì động cơ M_2 có làm việc không? Tại sao?

2.Trình bày sự liên động giữa các động cơ M_1, M_2 và M_3, trong từng giai đoạn làm việc của mạch?

Bài 17 - LẮP MẠCH ĐẢO CHIỀU QUAY ĐỘNG CƠ BA PHA BẰNG KHỞI ĐỘNG TỪ KÉP

(Kiểu 1: Ấn nút "dừng" trước khi ấn nút "đảo chiều quay")

I. MỤC ĐÍCH

- Hiểu được nguyên tắc đảo chiều quay động cơ.

- Hiểu được trang bị điện và nguyên lí làm việc của mạch điện đảo chiều quay động cơ xoay chiều ba pha bằng khởi động từ kép.

- Lắp ráp và đấu dây các thiết bị trên panel để đảo chiều động quay động cơ bằng khởi động từ kép.

II. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

Trong tiến trình làm việc của một số máy móc công nghiệp, sẽ có thời điểm cần phải đảo chiều quay động cơ để chuyển sang chế độ làm việc khác. Ví dụ như: Quá trình cắt ren của máy tiện, quá trình nâng hạ của cầu thang máy, băng tải...

Để thay đổi chiều quay của động cơ xoay chiều ba pha, về nguyên tắc ta phải thay đổi chiều của từ trường quay stato bằng cách đổi thứ tự của 2 trong ba pha vào động cơ.

Chúng ta có thể thay đổi thứ tự pha vào động cơ bằng cầu dao hai ngả. Nhưng sử dụng cách điều khiển này tuy có giảm được giá thành, dễ đấu lắp song rất bất tiện trong quá trình vận hành, quá trình đóng nhả các tiếp điểm không dứt khoát dễ phát sinh hồ quang. Để khắc phục nhược điểm trên chúng ta sử dụng bộ khởi động từ kép kèm theo bộ nút ấn. Tuy nhiên, tuỳ theo yêu cầu công việc mà ta chọn cách điều khiển phù hợp. Ở đây ta nghiên cứu mạch điện đảo chiều quay động cơ ba pha bằng khởi động từ kép với phương thức điều khiển: Trước khi đổi chiều quay phải ấn nút "dừng". Mạch điện này mô phỏng hoạt động của một băng tải, khi hàng tới đích thì băng tải phải dừng một thời gian để bốc hàng sau đó mới quay trở lại cho chu trình tiếp theo. Xem sơ đồ nguyên lí như hình vẽ 17-1

1. Trang bị điện của mạch

- Cầu chì F.
- Bộ khởi động từ kép gồm: Công tắc tơ K_1, K_2 và rơ le nhiệt OL.
- Động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc M.
- Bộ nút ấn (3 phím, 1 tầng tiếp điểm) PB_0, PB_1, PB_2. Trong đó:

+ Nút ấn PB_0: Dừng động cơ (stop)l.

+ Nút ấn PB_1: Động cơ quay thuận (Forward).

+ Nút ấn PB_2: Động cơ quay ngược (Revert).

2. Nguyên lý hoạt động

Mở máy cho động cơ chạy thuận:

- Đóng áp tô mát nguồn.

- Ấn nút PB_1, cuộn hút công tắc tơ K_1 có điện sẽ đóng các tiếp điểm K_{11} (cấp nguồn cho động cơ hoạt động) và K_{12} (duy trì cho công tắc tơ K_1). Động cơ quay theo chiều thuận (theo quy ước) do mạch động lực được nối như sau:

$$A_{nguồn} \rightarrow a_{đ.cơ}$$
$$B_{nguồn} \rightarrow b_{đ.cơ}$$
$$C_{nguồn} \rightarrow c_{đ.cơ}$$

Dừng động cơ:

Ấn nút PB_0, cuộn hút công tắc tơ K_1 mất điện sẽ nhả các tiếp điểm K_{11}và K_{12}. Động cơ ngừng hoạt động.

Đảo chiều động cơ:

Ấn nút PB_2, cuộn hút công tắc tơ K_2 có điện sẽ đóng các tiếp điểm K_{21}(cấp nguồn cho động cơ hoạt động) và K_{22}(duy trì cho công tắc tơ K_2). Động cơ quay theo chiều ngược do thứ tự của hai pha vào động cơ đã bị đảo. Mạch động lực được nối như sau:

$$A_{nguồn} \rightarrow c_{đ.cơ}$$
$$B_{nguồn} \rightarrow b_{đ.cơ}$$
$$C_{nguồn} \rightarrow a_{đ.cơ}$$

Chức năng khoá (liên động):

Trong quá trình làm việc, 2 công tắc tơ không thể làm việc đồng thời, để tránh gây hiện tượng ngắn mạch ở mạch động lực. Vì vậy, khi công tắc tơ này làm việc thì nó phải "khoá" công tắc tơ kia. Trong mạch này ta đã dùng tiếp điểm thường đóng của công tắc tơ này khống chế sự hoạt động của công tắc tơ kia.

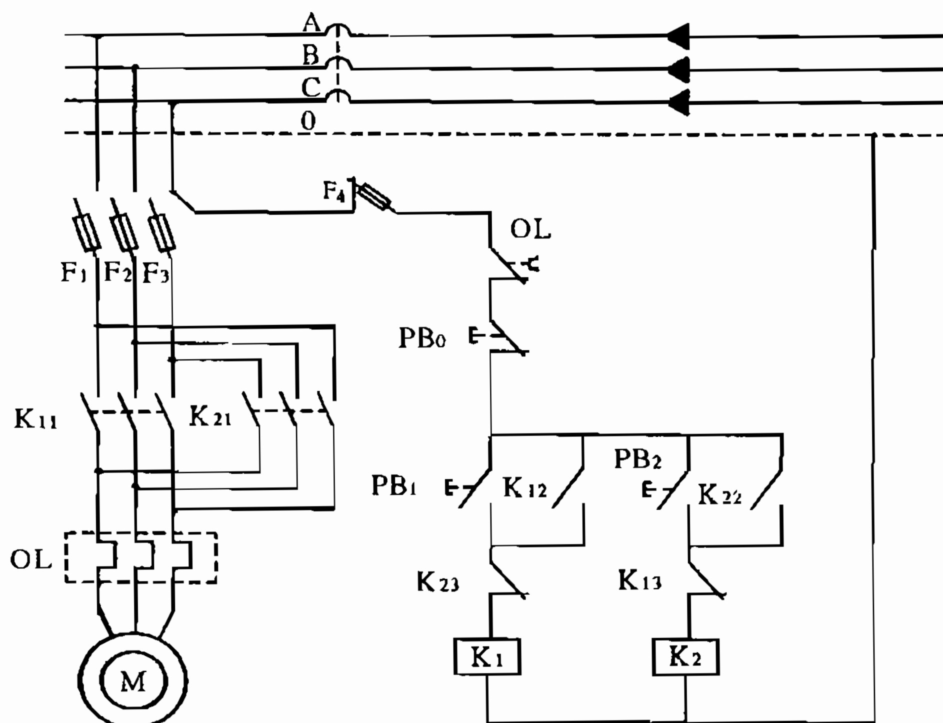
III. NỘI DUNG THỰC HÀNH

1. Chuẩn bị dụng cụ thiết bị

TT	Thiết bị, dụng cụ	Số lượng	Ghi chú
1	- Panel đa năng MEP-3	01 chiếc	
2	- Cầu chì	04 chiếc	
3	- Công tắc tơ 16 A	02 chiếc	
4	- Bộ nút ấn 3 phím, 1 tầng tiếp điểm	01 bộ	
5	- Rơ le nhiệt 10A	01 chiếc	
6	- Động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc	01 chiếc	
7	- Dây nối, jắc cắm.	01 bộ	
8	- Đồng hồ vạn năng, tuốc nơ vít, kìm ép đầu cốt...	01 bộ	

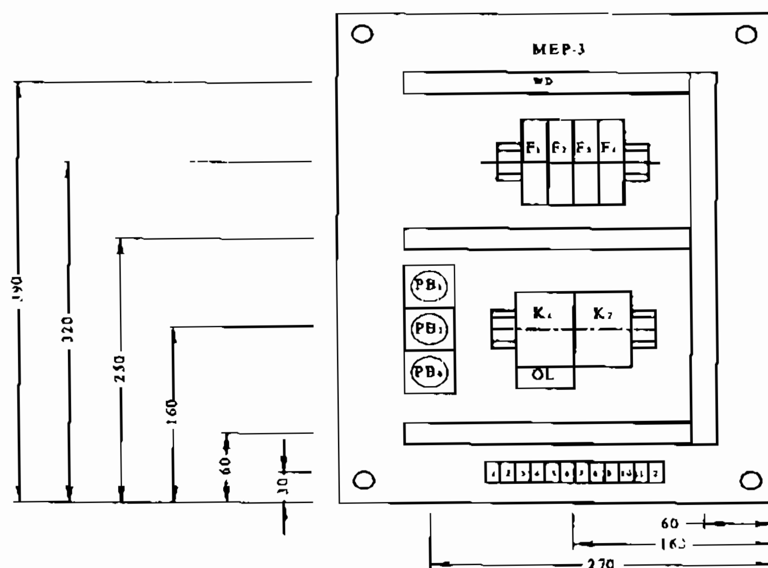
2. Sơ đồ thực hành

a) Sơ đồ nguyên lí



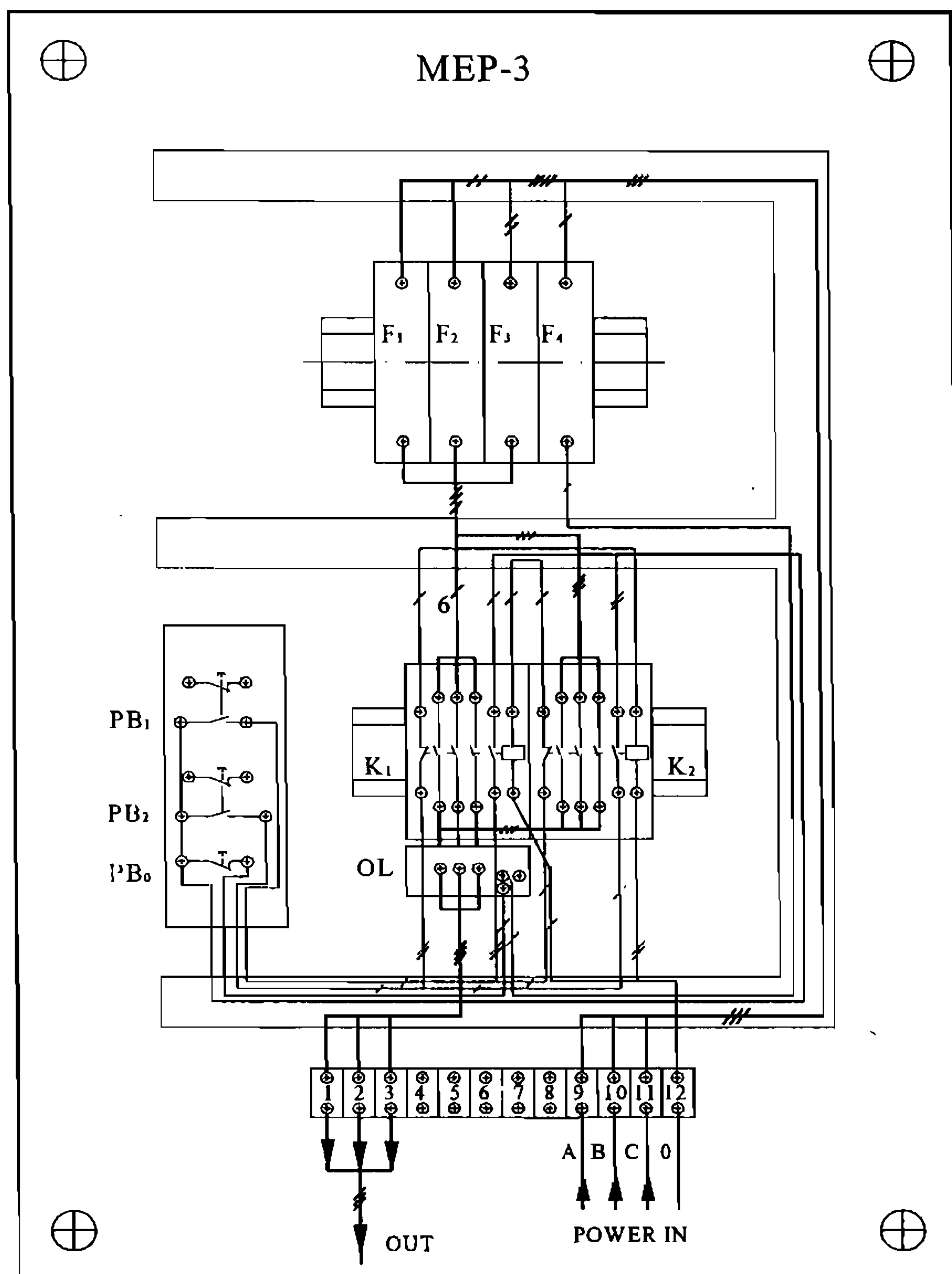
Hình 17-1

b) Sơ đồ bố trí thiết bị



Hình 17-2

c) Sơ đồ đi dây



Hình 17-3

3. Các bước thực hiện

Bước 1: Tìm hiểu cấu tạo thực tế và các thông số kĩ thuật cơ bản của thiết bị sử dụng trong mạch.

Bước 2: Gá lắp thiết bị trên panel theo sơ đồ bố trí thiết bị hình 17-2

Bước 3: Đấu mạch điện theo sơ đồ nguyên lý hình 17-1

- Đấu mạch động lực
- Đấu mạch điều khiển

(Tham khảo thêm sơ đồ đi dây hình 17-3).

Bước 4: Kiểm tra nguội theo các bước sau:

- Nối dây từ bót trên mạch động lực vào động cơ.
- Kiểm tra mạch động lực
- Kiểm tra mạch điều khiển.

Đặt que đo của ôm mét vào hai đầu mạch điều khiển, mạch điều khiển sẽ nối đúng nếu ôm mét chỉ giá trị "∞" khi chưa tác động và chỉ giá trị tương đương với điện trở cuộn hút của từng công tắc tơ trong các trường hợp sau:

+ Ấn nút PB_1.
+ Ấn nút PB_2.
+ Ấn vào núm của từng công tắc tơ.

Bước5: Hoạt động thử theo các bước sau:

- Nối dây nguồn.
- Đóng áp tô mát nguồn.
- Vận hành động cơ quay theo chiều thuận:

+ Ấn nút PB_1.

- Dừng động cơ:

+ Ấn nút PB_0.

- Vận hành động cơ quay theo chiều ngược lại:

+ Ấn nút PB_2.

- Dừng động cơ:

+ Ấn nút PB_0.

- Cắt áp tô mát.

Theo dõi hoạt động của các động cơ, ghi vào bảng chân lí.

IV.BÁO CÁO THỰC HÀNH

1. Tên bài.

2. Đặc tính kỹ thuật và các tham số của khởi động từ kép và thiết bị bảo vệ.

3. Sơ đồ thực hành.

4. Bảng chân lí.

5. Những nhận xét và kết luận rút ra sau khi thực hành.

Thứ tự điều khiển	Trạng thái điều khiển	Hoạt động các phần tử trong mạch						
		Cuộn hút K_1	Cuộn hút K_2	K_{11}	K_{12}	K_{21}	K_{22}	M
1	Ấn PB_1							
2	Ấn PB_0							
3	Ấn PB_2							
4	Ấn PB_0							
5	Ấn PB_1 hoặc Ấn PB_2							
6	Tác động OL							

V. CÂU HỎI KIỂM TRA

1. Dùng đồ thị dòng điện xoay chiều ba pha chứng minh rằng khi đổi thứ tự của 2 trong 3 pha vào động cơ thì chiều của từ trường quay trong động cơ bị thay đổi?

2. Giả sử mỗi cuộn hút có điện trở thuần là 100Ω, nếu mạch điều khiển nối đúng thì khi ấn đồng thời 2 nút PB_1 và PB_2 giá trị điện trở của mạch điều khiển là bao nhiêu ôm?

3. Trong trường hợp ta có 2 công tắc tơ với điện áp định mức khác nhau (220V, 380V) thì có thể sử dụng trong mạch đảo chiều động cơ được không? Nếu được hãy vẽ sơ đồ mạch?

Bài 18 - LẮP MẠCH ĐẢO CHIỀU QUAY ĐỘNG CƠ BA PHA BẰNG KHỞI ĐỘNG TỪ KÉP

(Kiểu 2: Đảo chiều quay tức thì không cần ấn nút "dừng")

I.MỤC ĐÍCH

- Hiểu được trang bị điện và nguyên lí làm việc của mạch điện đảo chiều quay tức thì động cơ xoay chiều ba pha không cần ấn nút dừng.

- Lắp ráp và đấu dây các thiết bị trên panel để đảo chiều quay tức thì động cơ ba pha.

II. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

Trong quá trình làm việc của một số máy móc, việc đổi chiều quay diễn ra tức thì. Chẳng hạn như trong quá trình cắt ren của máy tiện, khi dao cắt đi hết hành trình cắt thì lập tức người thợ phải kéo dao ra, đồng thời đổi chiều quay của trục chính để đưa dao về vị trí xuất phát ban đầu, chuẩn bị cho hành trình cắt tiếp theo. Việc đổi chiều quay yêu cầu diễn ra một cách nhanh chóng, không có đủ thời gian cho người thợ sử dụng thêm thao tác ấn nút dừng. Để đáp ứng được yêu cầu trên ta sử dụng bộ nút ấn 2 tầng tiếp điểm thay thế cho bộ nút ấn một tầng tiếp điểm thông thường, sơ đồ nguyên lí như hình vẽ 18-2.

1. Trang bị điện của mạch

- Cầu chì F
- Bộ nút ấn (3 phím, 2 tầng tiếp điểm) PB_0, PB_1, PB_2. Trong đó:
- Nút PB_0: Dừng động cơ (stop)
- Nút PB_1: Động cơ quay thuận (Forward)
- Nút PB_2: Động cơ quay ngược (Revert)
- Bộ khởi động từ kép gồm: Công tắc tơ K_1, K_2 và rơ le nhiệt OL
- Động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc M

2. Nguyên lý hoạt động

Mở máy cho động cơ chạy thuận:

- Đóng áp tô mát nguồn

- Ấn nút PB_1, cuộn hút công tắc tơ K_1 có điện sẽ đóng các tiếp điểm K_{11} (cấp nguồn cho động cơ hoạt động) và K_{12} (duy trì cho công tắc tơ K_1). Động cơ quay theo chiều thuận (theo quy ước) do mạch động lực được nối như sau:

$$A_{nguồn} \rightarrow a_{đ.cơ}$$

$$B_{nguồn} \rightarrow b_{đ.cơ}$$

$$C_{nguồn} \rightarrow c_{đ.cơ}$$

Đảo chiều động cơ:

- Khi động cơ đang quay theo chiều thuận, ấn nút PB_2, cuộn hút công tắc tơ K_1 bị cắt điện, công tắc tơ K_2 có điện sẽ đóng các tiếp điểm K_{21} (cấp nguồn cho động cơ hoạt động) và K_{22} (duy trì cho công tắc tơ K_2). Động cơ quay theo chiều ngược do thứ tự của hai pha vào động cơ đã bị đảo.

Dừng động cơ:

Ấn nút PB_0, cuộn hút công tắc tơ K_2 mất điện sẽ nhả các tiếp điểm K_{21} và K_{22}. Động cơ ngừng hoạt động.

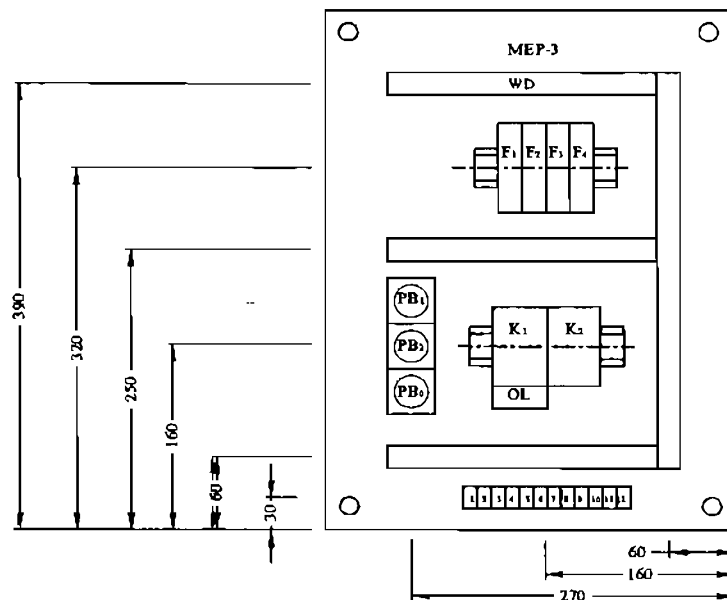
III. NỘI DUNG THỰC HÀNH

1. Chuẩn bị dụng cụ thiết bị

TT	Thiết bị, dụng cụ	Số lượng	Ghi chú
1	- Panel đa năng MEP-3	01 chiếc	
2	- Cầu chì	04 chiếc	
3	- Công tắc tơ 16 A	02 chiếc	
4	- Bộ nút ấn 3 phím, 2 tầng tiếp điểm	01 bộ	
5	- Rơ le nhiệt 10A	01 chiếc	
6	- Động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc	01 chiếc	
7	- Dây nối, jắc cắm.	01 bộ	
8	- Đồng hồ vạn năng, tuốc nơ vít, kìm ép đầu cốt...	01 bộ	

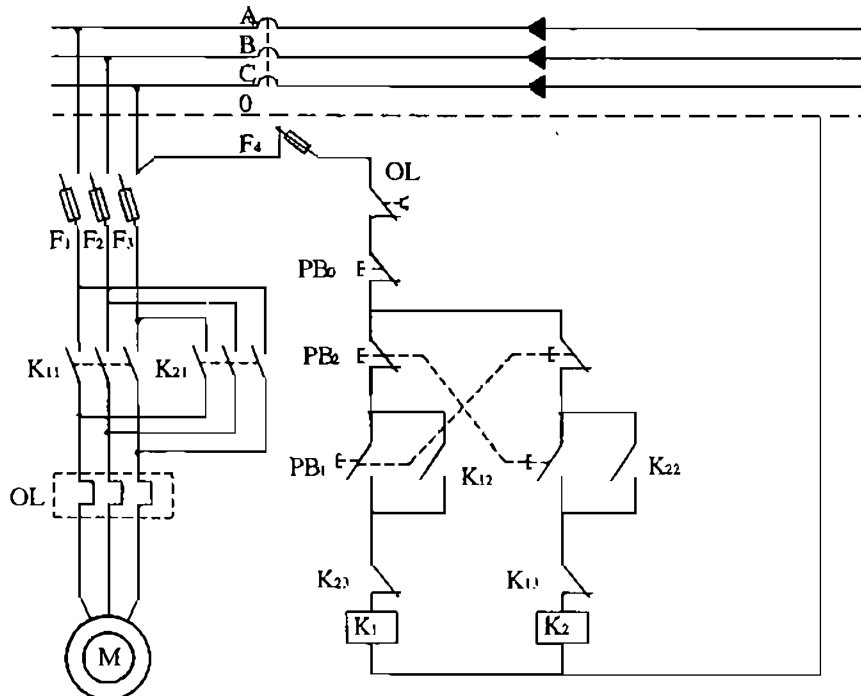
2. Sơ đồ thực hành

a) Sơ đồ bố trí thiết bị



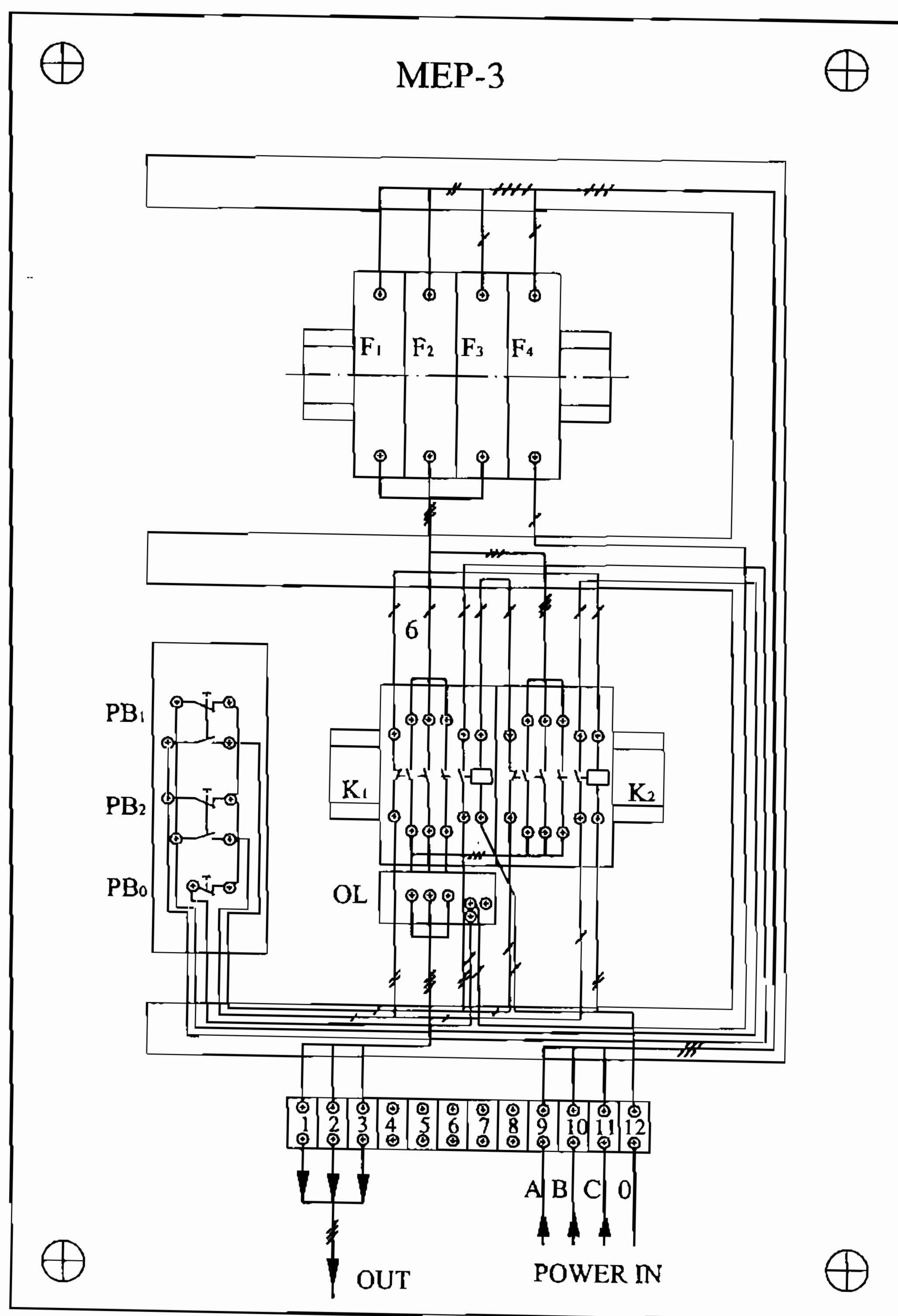
Hình 18-1

b) Sơ đồ nguyên lí



Hình 18-2

c) Sơ đồ đi dây



Hình 18-3

3. Các bước thực hiện

Bước 1: Tìm hiểu cấu tạo thực tế và các thông số kĩ thuật cơ bản của thiết bị sử dụng trong mạch.

Bước 2: Gá lắp thiết bị trên panel theo sơ đồ bố trí thiết bị hình 18-1.

Bước 3: Đấu mạch điện theo sơ đồ nguyên lý hình 18-2:

- Đấu mạch động lực.
- Đấu mạch điều khiển.

(Tham khảo thêm sơ đồ đi dây hình 18-3).

Bước 4: Kiểm tra nguội theo các bước sau:

- Nối dây từ bót trên mạch động lực vào động cơ.
- Kiểm tra mạch động lực.
- Kiểm tra mạch điều khiển.

Đặt que đo của ôm mét vào hai đầu mạch điều khiển, mạch điều khiển sẽ nối đúng nếu ôm mét chỉ giá trị "∞" khi chưa tác động hoặc khi ấn đồng thời nút PB_1 và PB_2.

- Ôm mét sẽ chỉ giá trị tương đương với điện trở cuộn hút của từng công tắc tơ trong các trường hợp sau:

+ Ấn nút PB_1.

+ Ấn nút PB_2.

+ Ấn vào núm của từng công tắc tơ.

Bước 5: Hoạt động thử theo các bước sau:

- Nối dây nguồn.
- Đóng áp tô mát nguồn.
- Vận hành động cơ quay theo chiều thuận:

+ Ấn nút PB_1.

- Đổi chiều quay động cơ tức thì:

+ Ấn nút PB_2.

- Dừng động cơ:

+ Ấn nút PB_0.

- Cắt áp tô mát.

Theo dõi hoạt động của các động cơ, ghi vào bảng chân lí.

IV. BÁO CÁO THỰC HÀNH

1. Tên bài.

2. Đặc tính kỹ thuật và các tham số của khởi động từ kép và thiết bị bảo vệ.

3. Sơ đồ thực hành.

4. Bảng chân lí.

5. Những nhận xét và kết luận rút ra sau khi thực hành.

Thứ tự điều khiển	Trạng thái điều khiển	Hoạt động các phần tử trong mạch						
		Cuộn hút K_1	Cuộn hút K_2	K_{11}	K_{12}	K_{21}	K_{22}	Đ/C M
1	Ấn PB_1							
2	Ấn PB_0							
3	Ấn PB_1							
4	Ấn PB_2							
5	Ấn PB_0							
6	Ấn PB_1 hoặc Ấn PB_2							
7	Tác động O L							

V. CÂU HỎI KIỂM TRA

1. Khi ấn vào nút PB_1, ôm mét chỉ giá trị điện trở của cuộn hút K_1 nhưng khi ấn vào núm công tắc tơ, ôm mét chỉ giá trị "∞", như vậy hư hỏng của mạch thuộc về phần tử nào?

2. Giả sử mỗi cuộn hút có điện trở thuần là 100Ω, nếu mạch điều khiển nối đúng thì khi ấn đồng thời 2 phím PB_1 và PB_2 giá trị điện trở của mạch điều khiển là bao nhiêu ôm?

3. Khi rô to đang quay với tốc độ n_1, đột ngột đảo chiều từ trường quay (tốc độ từ trường quay là n). Hãy tính tốc độ tương đối giữa rô to và từ trường quay tại thời điểm đổi chiều từ trường quay. Bạn có nhận xét gì về giá trị dòng điện tại thời điểm này?

Bài 19 - LẮP MẠCH ĐIỆN TỰ ĐỘNG GIỚI HẠN HÀNH TRÌNH

I.MỤC ĐÍCH

- Hiểu được trang bị điện, ý nghĩa và nguyên lí làm việc của mạch điện tự động giới hạn hành trình chuyển động.

- Biết lắp ráp và đấu dây mạch điện tự động giới hạn hành trình chuyển động đảm bảo yêu cầu kĩ thuật.

II. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

Trong một số máy móc, việc khống chế hành trình chuyển động cần được tự động hoá. Ví dụ hành trình chuyển động của bàn xe dao máy cắt gọt, hành trình chuyển động của máy bào giường, hành trình chuyển động của móc cầu trục...

Để thực hiện điều này đối với các máy móc sử dụng động cơ điện, người ta dùng công tắc hành trình gắn vào vị trí cần khống chế. Khoảng cách giữa hai công tắc hành trình được coi là phạm vi chuyển động thiết bị công tắc. Sơ đồ nguyên lí hình 19-2 mô phỏng hoạt động của bàn xe dao máy cắt gọt kim loại.

1. Trang bị điện của mạch

- Cầu chì F.
- Bộ khởi động từ kép gồm: Công tắc tơ K_1, K_2 và rơ le nhiệt OL.
- Động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc M
- Công tắc hành trình LS_1, LS_2
- Bộ nút ấn (3 phím, 2 tầng tiếp điểm) PB_0, PB_1, PB_2. Trong đó:

+ Nút PB_0: Dừng động cơ (stop)

+ Nút PB_1: Động cơ quay thuận (Forward)

+ Nút PB_2: Động cơ quay ngược (Revert)

2. Nguyên lý hoạt động

Mở máy cho động cơ chạy thuận - mô phỏng bàn máy chạy về phía B:

- Đóng áp tô mát nguồn

- Ấn nút PB_1, cuộn hút công tắc tơ K_1 có điện sẽ đóng các tiếp điểm K_{11} (cấp nguồn cho động cơ hoạt động) và K_{12} (duy trì cho công tắc tơ K_1). Các tiếp điểm K_{12} đóng, động cơ quay theo chiều thuận, tương ứng bàn máy chạy về phía B.

Khi đến B, bàn máy đập vào vấu của công tắc hành trình LS_1, tiếp điểm LS_{11} mở ra, cuộn hút công tắc tơ K_1 mất điện, động cơ ngừng hoạt động, bàn máy dừng lại.

Đảo chiều động cơ - mô phỏng bàn máy chạy về phía A:

- Ấn nút PB_2 đóng điện cho cuộn hút công tắc tơ K_2, công tắc tơ K_2 có điện sẽ đóng các tiếp điểm K_{21} (cấp nguồn cho động cơ hoạt động) và K_{22} (duy trì cho công tắc tơ K_2). Các tiếp điểm K_{22} đóng, động cơ quay theo chiều ngược lại làm kéo bàn máy di chuyển về phía A. Khi bàn máy đến vị trí A sẽ đập vào vấu của công tắc hành trình LS_2, tiếp điểm LS_{21} mở ra, cuộn K_2 mất điện, bàn máy dừng lại.

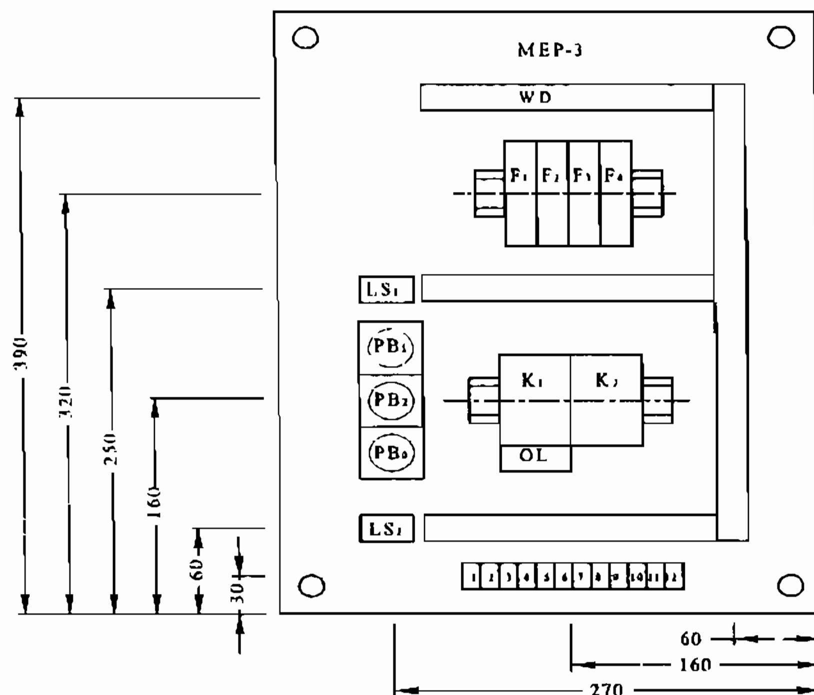
III. NỘI DUNG THỰC HÀNH

1. Chuẩn bị dụng cụ thiết bị

TT	Thiết bị, dụng cụ	Số lượng	Ghi chú
1	- Panel đa năng MEP-3	01 chiếc	
2	- Cầu chì	04 chiếc	
3	- Công tắc tơ 16 A	02 chiếc	
4	- Công tắc hành trình	02 chiếc	
5	- Bộ nút ấn 3 phím, 2 tầng tiếp điểm	01 bộ	
6	- Rơ le nhiệt 10A	01 chiếc	
7	- Động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc	01 chiếc	
8	- Dây nối, jắc cắm.	01 bộ	
9	- Đồng hồ vạn năng, tuốc nơ vít, kìm ép đầu cốt...	01 bộ	

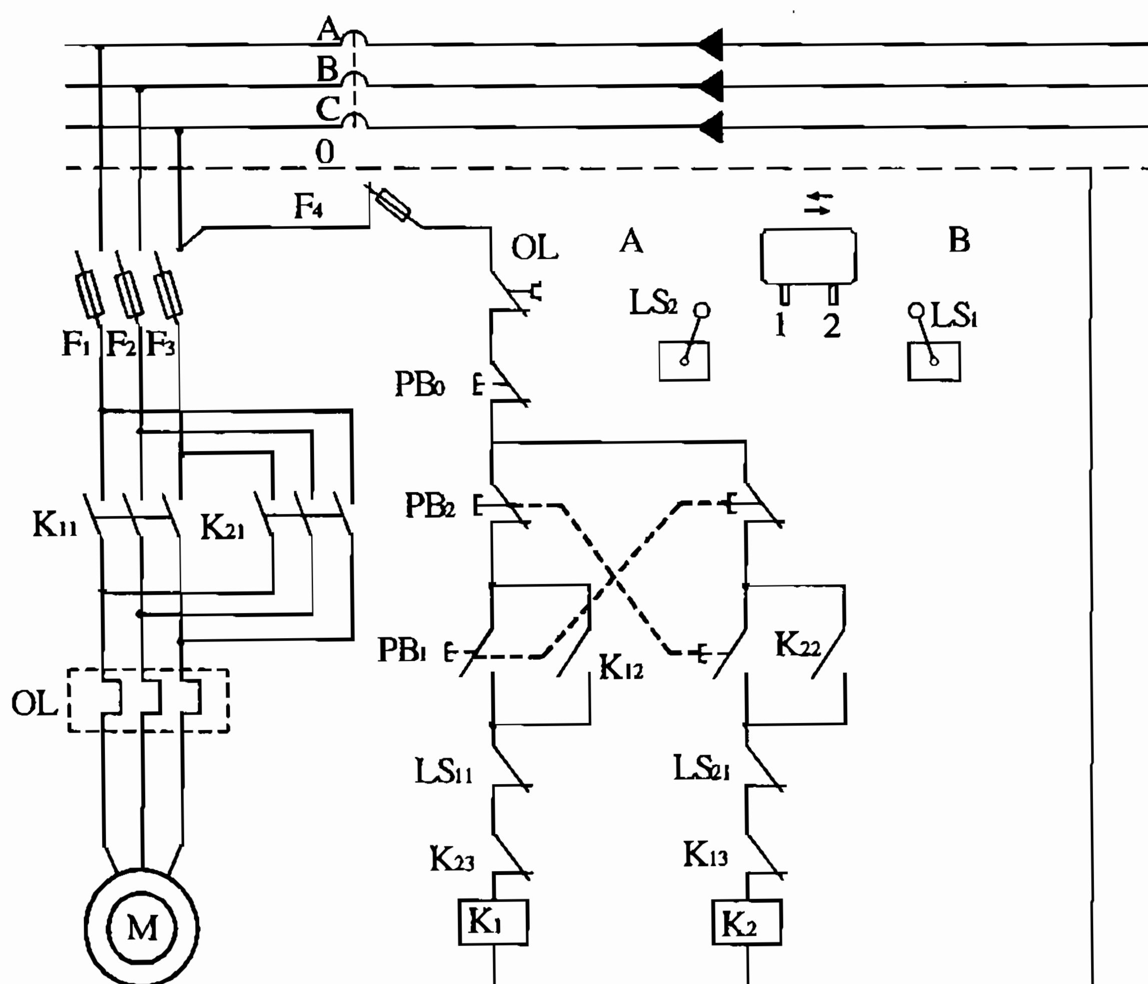
2. Sơ đồ thực hành

a) Sơ đồ bố trí thiết bị



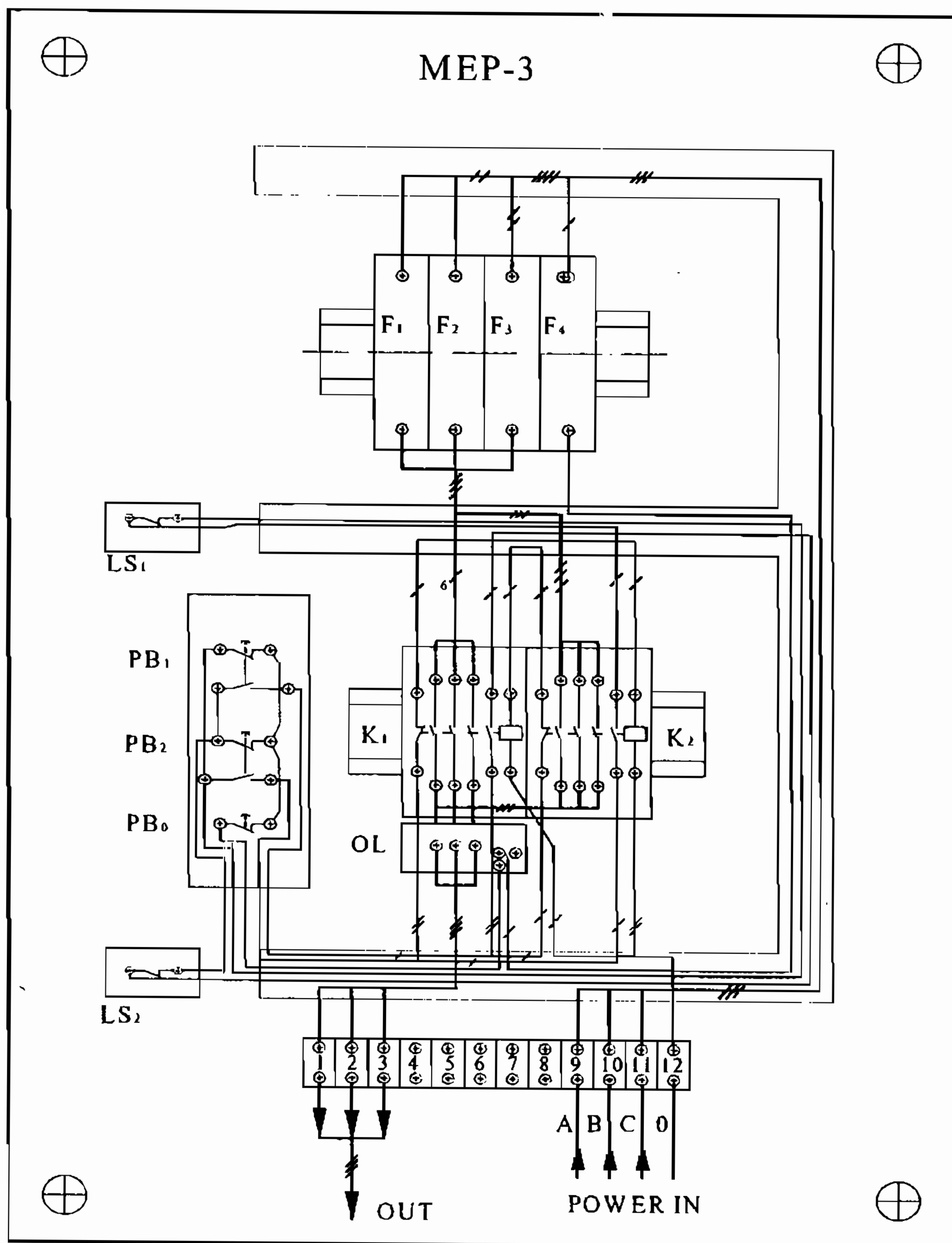
Hình 19-1

0b) Sơ đồ nguyên lí



Hình 19-2

c) Sơ đồ đi dây



Hình 19-3

3. Các bước thực hiện

Bước 1: Tìm hiểu cấu tạo thực tế và các thông số kĩ thuật cơ bản của thiết bị sử dụng trong mạch.

Bước 2: Gá lắp thiết bị trên panel theo sơ đồ bố trí thiết bị hình 19-1.

Bước 3: Đấu mạch điện theo sơ đồ nguyên lý hình 19-2:

- Đấu mạch động lực.
- Đấu mạch điều khiển.

(Tham khảo thêm sơ đồ đi dây hình 19-3).

Bước 4: Kiểm tra nguội theo các bước sau:

- Nối dây từ bót trên mạch động lực vào động cơ.
- Kiểm tra mạch động lực
- Kiểm tra mạch điều khiển.

Đặt que đo của ôm mét vào hai đầu mạch điều khiển, mạch điều khiển sẽ nối đúng nếu ôm mét chỉ giá trị "∞" khi chưa tác động hoặc khi ấn đồng thời nút PB_1 và PB_2.

Ôm mét sẽ chỉ giá trị tương đương với điện trở cuộn hút của từng công tắc tơ trong các trường hợp sau:

+ Ấn nút PB_1

+ Ấn nút PB_2

+ Ấn vào núm của từng công tắc tơ.

Giữ nguyên một trong các trạng thái trên, tác động vào công tắc hành trình (Nếu ấn nút PB_1 ta tác động vào LS_1. Nếu ấn PB_2 tác động vào LS_2), PB_0, núm công tắc tơ còn lại kim về ∞.

Bước5: Hoạt động thử theo các bước sau:

- Nối dây nguồn.
- Đóng áp tô mát nguồn
- Vận hành động cơ quay theo chiều thuận:

+ Ấn nút PB_1.

- Đổi chiều quay động cơ tức thì:

+ Ấn nút PB_2.

- Kiểm tra khống chế hành trình:

+ Tác động vào LS_1 hoặc LS_2 (Khi động cơ đang chạy).

- Dừng động cơ:

+ Ấn nút PB_0.

- Cắt áp tô mát.

Theo dõi hoạt động của các động cơ, ghi vào bảng chân lí.

IV. BÁO CÁO THỰC HÀNH

1. Tên bài.

2. Đặc tính kỹ thuật và các tham số của khởi động từ kép và thiết bị bảo vệ.

3. Sơ đồ thực hành.

4. Bảng chân lí.

5. Những nhận xét và kết luận rút ra sau khi thực hành.

Thứ tự điều khiển	Trạng thái điều khiển	Hoạt động các phần tử trong mạch						
		Cuộn hút K_1	Cuộn hút K_2	K_{11}	K_{12}	K_{21}	K_{22}	Đ/C M
1	Ấn PB_1							
2	Ấn PB_0							
3	Ấn PB_1							
4	Tác động LS_1							
5	Ấn PB_1							
6	Ấn PB_2							
7	Tác động LS_2							
8	Ấn PB1 hoặc Ấn PB_2							
9	Tác động OL							

V. CÂU HỎI KIỂM TRA

1. Giả sử mỗi cuộn hút có điện trở thuần là 100Ω, nếu mạch điều khiển nối đúng thì khi ấn đồng thời 2 nút PB_1 và PB_2 giá trị điện trở của điều khiển là bao nhiêu ôm?

2. Sự giống và khác nhau của công tắc hành trình và nút ấn?

Bài 20 - MẠCH ĐIỆN TỰ ĐỘNG GIỚI HẠN HÀNH TRÌNH VÀ ĐỔI CHIỀU CHUYỂN ĐỘNG

I.MỤC ĐÍCH

- Hiểu được trang bị điện, ý nghĩa và nguyên lí làm việc của mạch điện tự động giới hạn hành trình và đổi chiều chuyển động .

- Biết lắp ráp và đấu dây mạch điện tự động giới hạn hành trình và đổi chiều chuyển động.

II. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

Trong một số máy móc, việc khống chế hành trình cũng như tự động đảo chiều chuyển động cần được tự động hoá. Ví dụ hành trình chuyển động của bàn xe dao máy cắt tiện, chuyển động của bàn máy phay, hành trình chuyển động của máy bào giường...

Để thực hiện điều này đối với các máy móc sử dụng động cơ điện, người ta dùng công tắc hành trình gắn vào vị trí cần khống chế. Khoảng cách giữa hai công tắc hành trình được coi là phạm vi chuyển động của thiết bị công tắc. Sơ đồ nguyên lí hình 20-2 mô phỏng hoạt động của bàn xe dao máy cắt gọt kim loại.

1. Trang bị điện của mạch

- Cầu chì F.

- Bộ nút ấn (3 phím, 2 tầng tiếp điểm) PB_0, PB_1, PB_2. Trong đó:

+ Nút PB_0: Dừng động cơ (stop).

+ Nút PB_1: Động cơ quay thuận (Forward).

+ Nút PB_2: Động cơ quay ngược (Revert).

- Bộ khởi động từ kép gồm: Công tắc tơ K_1, K_2 và rơ le nhiệt OL.

- Động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc M.

- Công tắc hành trình LS_1, LS_2.

2. Nguyên lý hoạt động

Mở máy cho động cơ chạy thuận - mô phỏng bàn máy chạy về phía B:

- Đóng áp tô mát nguồn.

- Ấn nút PB_1, cuộn hút công tắc tơ K_1 có điện sẽ đóng các tiếp điểm động lực K_{11} cấp nguồn cho động cơ hoạt động và K_{12} duy trì cho công tắc tơ K_1. Động cơ quay theo chiều thuận, tương ứng bàn máy chạy về phía B.

Khi đến B, bàn máy đập vào vấu của công tắc hành trình LS_1, tiếp điểm LS_{11} mở ra, cuộn hút công tắc tơ K_1 mất điện, động cơ ngừng hoạt động, bàn máy dừng lại.

Tự động đảo chiều động cơ - mô phỏng bàn máy chạy về phía A

Khi đến B, bàn máy đập vào công tắc hành trình LS_1, tiếp điểm LS_{12} đóng lại, đóng điện cho cuộn hút công tắc tơ K_2, công tắc tơ K_2 có điện sẽ đóng các tiếp điểm động lực K_{21} cấp nguồn cho động cơ hoạt động và K_{22} duy trì cho công tắc tơ K_2. Động cơ quay theo chiều ngược lại làm kéo bàn máy di chuyển về phía A. Khi bàn máy đến vị trí A sẽ đập vào vấu của công tắc hành trình LS_2, tiếp điểm LS_{21} mở ra, cuộn K_2 mất điện đồng thời đóng điện cho cuộn hút K_1 qua tiếp điểm LS_{22}. Hành trình của bàn máy lặp lại từ A đến B.

Như vậy sự chuyển động của bàn máy được thực hiện tự động nhờ công tắc hành trình. Muốn bàn máy dừng lại, tác động vào nút ấn PB_0.

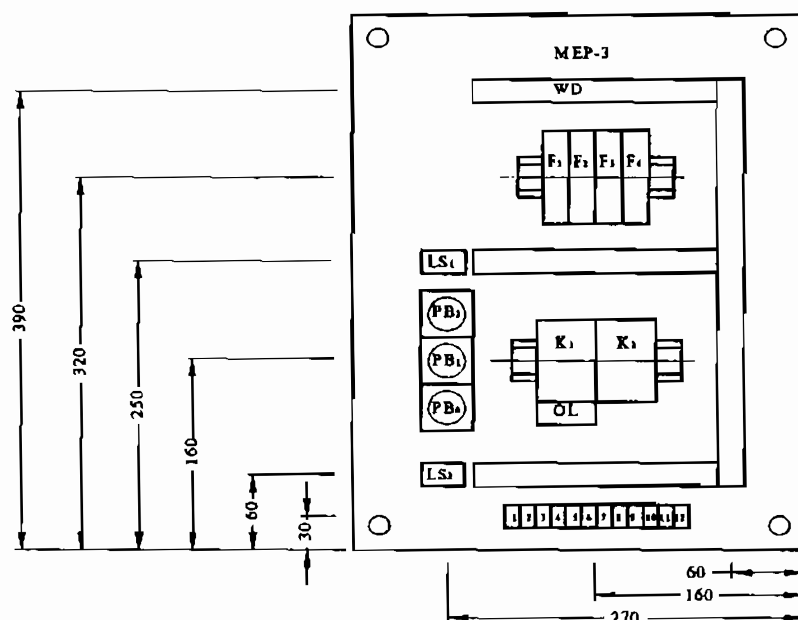
III. NỘI DUNG THỰC HÀNH

1. Chuẩn bị dụng cụ thiết bị

TT	Thiết bị, dụng cụ	Số lượng	Ghi chú
1	- Panel đa năng MEP-3	01 chiếc	
2	- Cầu chì	04 chiếc	
3	- Công tắc tơ 16 A	02 chiếc	
4	- Công tắc hành trình	02 chiếc	
5	- Bộ nút ấn 3 phím, 2 tầng tiếp điểm	01 bộ	
6	- Rơ le nhiệt 10A	01 chiếc	
7	- Động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc	01 chiếc	
8	- Dây nối, máng dây WD...	01 bộ	
9	- Đồng hồ vạn năng, tuốc nơ vít, kìm ép đầu cốt...	01 bộ	

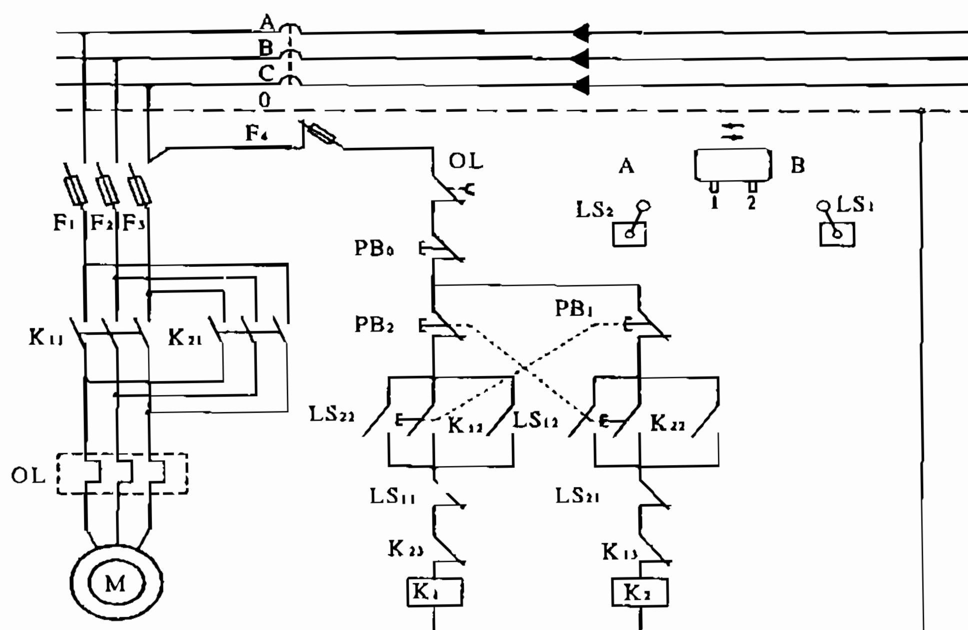
2. Sơ đồ thực hành

a) Sơ đồ bố trí thiết bị



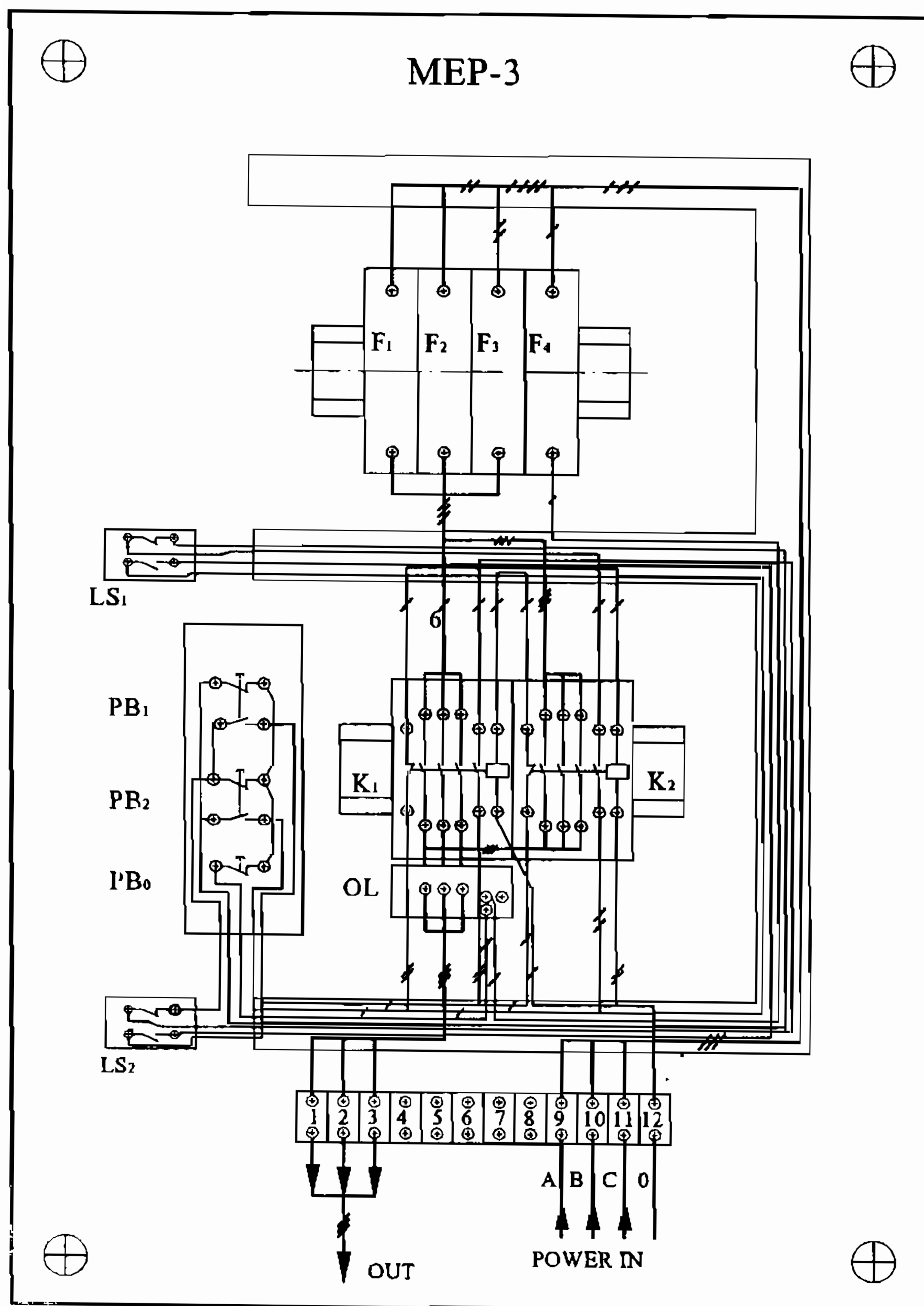
Hình 20-1

b) Sơ đồ nguyên lí



Hình 20-2

c) Sơ đồ đi dây



Hình 20-3

3. Các bước thực hiện

Bước 1: Tìm hiểu cấu tạo thực tế và các thông số kĩ thuật cơ bản của thiết bị sử dụng trong mạch.

Bước 2: Gá lắp thiết bị trên panel theo sơ đồ bố trí thiết bị hình 20-1

Bước 3: Đấu mạch điện theo sơ đồ nguyên lý hình 20-2

- Đấu mạch động lực

- Đấu mạch điều khiển

(Tham khảo thêm sơ đồ đi dây hình 20-3).

Bước 4: Kiểm tra nguội theo các bước sau:

- Nối dây từ bót trên mạch động lực vào động cơ .

- Kiểm tra mạch động lực

- Kiểm tra mạch điều khiển.

Đặt que đo của ôm mét vào hai đầu mạch điều khiển, mạch điều khiển sẽ nối đúng nếu ôm mét chỉ giá trị "∞" khi chưa tác động hoặc khi ấn đồng thời nút PB_1 và PB_2. Ôm mét sẽ chỉ giá trị tương đương với điện trở cuộn hút của từng công tắc tơ trong các trường hợp sau:

+ Ấn nút PB_1

+ Ấn nút PB_2

+ Ấn vào núm của từng công tắc tơ.

+ Tác động vào từng công tắc hành trình.

Giữ nguyên một trong các trạng thái trên, tác động vào công tắc hành trình (nếu ấn PB_1 thì tác động vào LS_1, nếu ấn PB_2 thì tác động vào LS_2) núm công tắc tơ còn lại, PB_0 kim về ∞.

Bước 5: Hoạt động thử theo các bước sau:

- Nối dây nguồn.

- Đóng áp tô mát nguồn

- Vận hành động cơ quay theo chiều thuận:

+ Ấn nút PB_1

- Đổi chiều quay động cơ tức thì

+ Ấn nút PB_2.

- Kiểm tra công tắc hành trình.

Tác động vào LS_1 hoặc LS_2 (Khi động cơ đang chạy).

- Dừng động cơ

+ Ấn nút PB_0

- Cắt áp tô mát

Theo dõi hoạt động của các động cơ, ghi vào bảng chân lí.

IV.BÁO CÁO THỰC HÀNH

1. Tên bài.
2. Đặc tính kỹ thuật và các tham số của khởi động từ kép và thiết bị bảo vệ.
3. Sơ đồ thực hành.
4. Bảng chân lí.
5. Những nhận xét và kết luận rút ra sau khi thực hành.

Thứ tự điều khiển	Trạng thái điều khiển	Hoạt động các phần tử trong mạch						
		Cuộn hút K_1	Cuộn hút K_2	K_{11}	K_{12}	K_{21}	K_{22}	Đ/C M
1	Ấn PB_1							
2	Ấn PB_0							
3	Ấn PB_1							
4	Ấn PB_2							
5	Tác động LS_2							
6	Tác động LS_1							
7	Ấn PB_0							
8	Ấn đồng thời PB_1 và PB_2							
9	Tác động OL							

V. CÂU HỎI KIỂM TRA

1. Hành trình chuyển động đang theo chiều thuận, tác động vào công tắc hành trình LS_2, mạch hoạt động như thế nào?

2. Khi tới điểm B bàn máy ngừng hoạt động, theo bạn hư hỏng ở đâu? Tìm nguyên nhân và cách khắc phục?

Bài 21 - LẮP MẠCH ĐIỆN ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ RÔ TO LỒNG SÓC 2 TỐC ĐỘ KIỂU Y/YY

(Tuỳ chọn tốc độ bằng nút ấn)

I.MỤC ĐÍCH

- Hiểu được trang bị điện và nguyên lí làm việc của mạch điện động cơ rô to lồng sóc 2 tốc độ kiểu sao nối tiếp - sao song song (Y/YY).

- Lắp ráp và đấu được mạch điện động cơ rô to lồng sóc 2 tốc độ kiểu sao nối tiếp - sao song song (Y/YY).

II. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

Ở bài thực hành số 10 ta đã nghiên cứu về bản chất và nguyên lí thay đổi tốc độ động cơ rô to lồng sóc bằng cách thay đổi số cực. Tuỳ theo tính chất công việc ở các thời điểm khác nhau mà người thợ vận hành máy phải lựa chọn tốc độ phù hợp. Đương nhiên để lựa chọn tốc độ động cơ không thể đấu nối theo kiểu thủ công mà thông thường được lựa chọn thông qua việc "ấn nút" lựa chọn tốc độ. Sơ đồ nguyên lí hình 21-2 minh họa phương thức điều khiển động cơ rô to lồng sóc 2 tốc độ kiểu Y/YY (tuỳ chọn tốc độ bằng nút ấn).

1. Trang bị điện của mạch

- Cầu chì F
- Bộ nút ấn 3 phím (2 tầng tiếp điểm) PB_0, PB_1, PB_2 Trong đó:
+ Nút PB_0: Nút dừng động cơ
+ Nút PB_1: Nút chọn tốc độ n_1
+ Nút PB_2: Nút chọn tốc độ n_2
- Công tắc tơ K_1, K_2, K_3
- Rơ le nhiệt OL
- Động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc 2 tốc độ M.

2. Nguyên lý hoạt động

Điều khiển cho động cơ quay ở tốc độ thấp

- Đóng áp tô mát nguồn

- Ấn nút PB_1, cuộn hút công tắc tơ K_1 có điện sẽ đóng điện cho các cuộn dây động cơ làm việc ở chế độ đấu sao nối tiếp - tương đương với số cực nhiều, động cơ chạy với tốc độ thấp n_1.

Điều khiển cho động cơ quay ở tốc độ cao

- Ấn nút PB_2, cuộn hút công tắc tơ K_1 mất điện, cuộn hút K_2, K_3 có điện sẽ đóng điện cho các cuộn dây động cơ làm việc ở chế độ đấu sao song song tương đương với số cực ít, động cơ chạy với tốc độ cao n_2.

Dừng động cơ

- Ấn nút PB_0, mạch điều khiển mất điện, cắt điện mạch động lực, động cơ ngừng hoạt động.

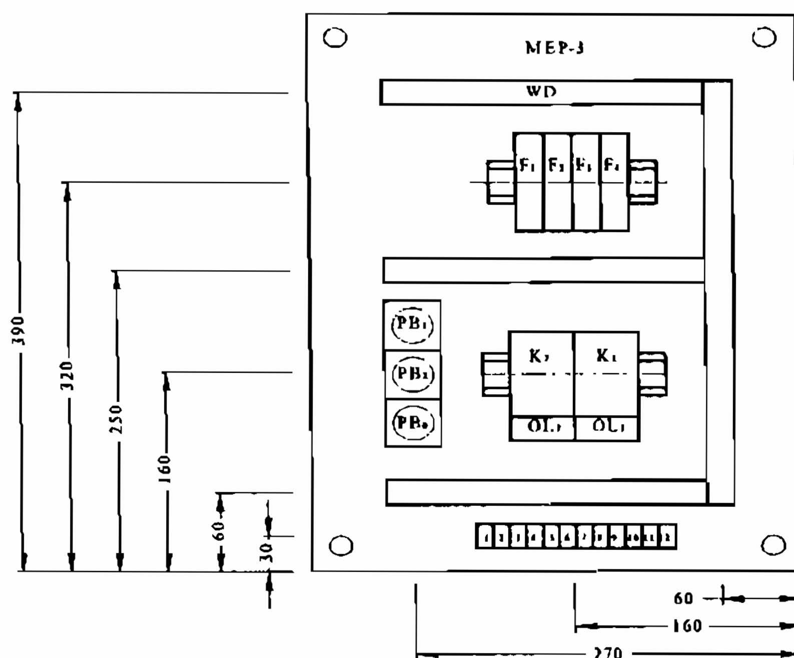
III. NỘI DUNG THỰC HÀNH

1. Chuẩn bị dụng cụ thiết bị

TT	Thiết bị, dụng cụ	Số lượng	Ghi chú
1	- Panel đa năng MEP-3	01 chiếc	
2	- Cầu chì	04 chiếc	
3	- Công tắc tơ 16 A	03 chiếc	
4	- Bộ nút ấn 3 phím	01 bộ	
5	- Rơ le nhiệt 10A	02 chiếc	
6	- Động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc 2 tốc độ đổi nối kiểu Y/YY	01 chiếc	
7	- Dây nối, jắc cắm, máng dây (WD).	01 bộ	
8	- Đồng hồ vạn năng, tuốc nơ vít, kìm ép đầu cốt...	01 bộ	

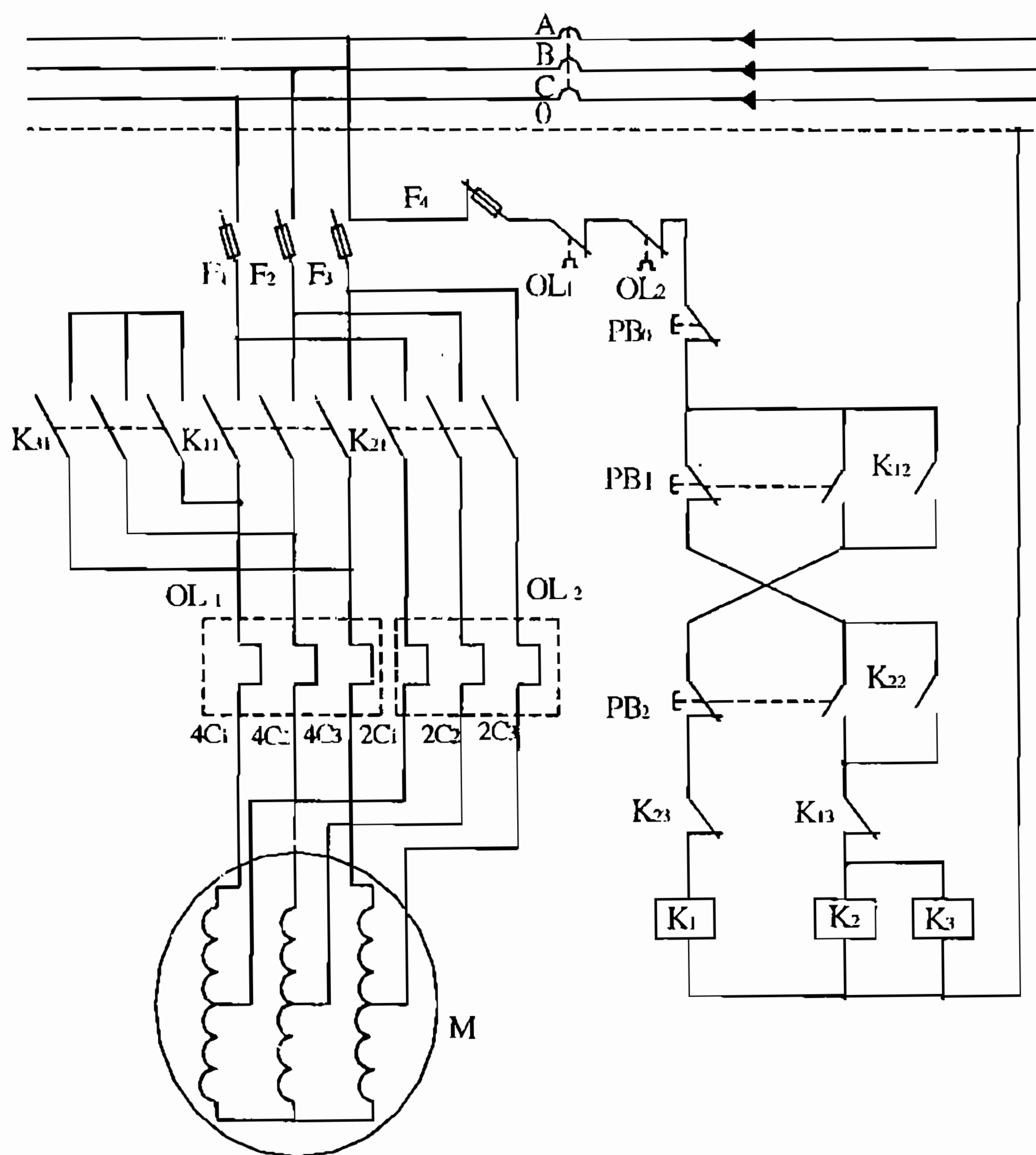
2. Sơ đồ thực hành

a) Sơ đồ bố trí thiết bị



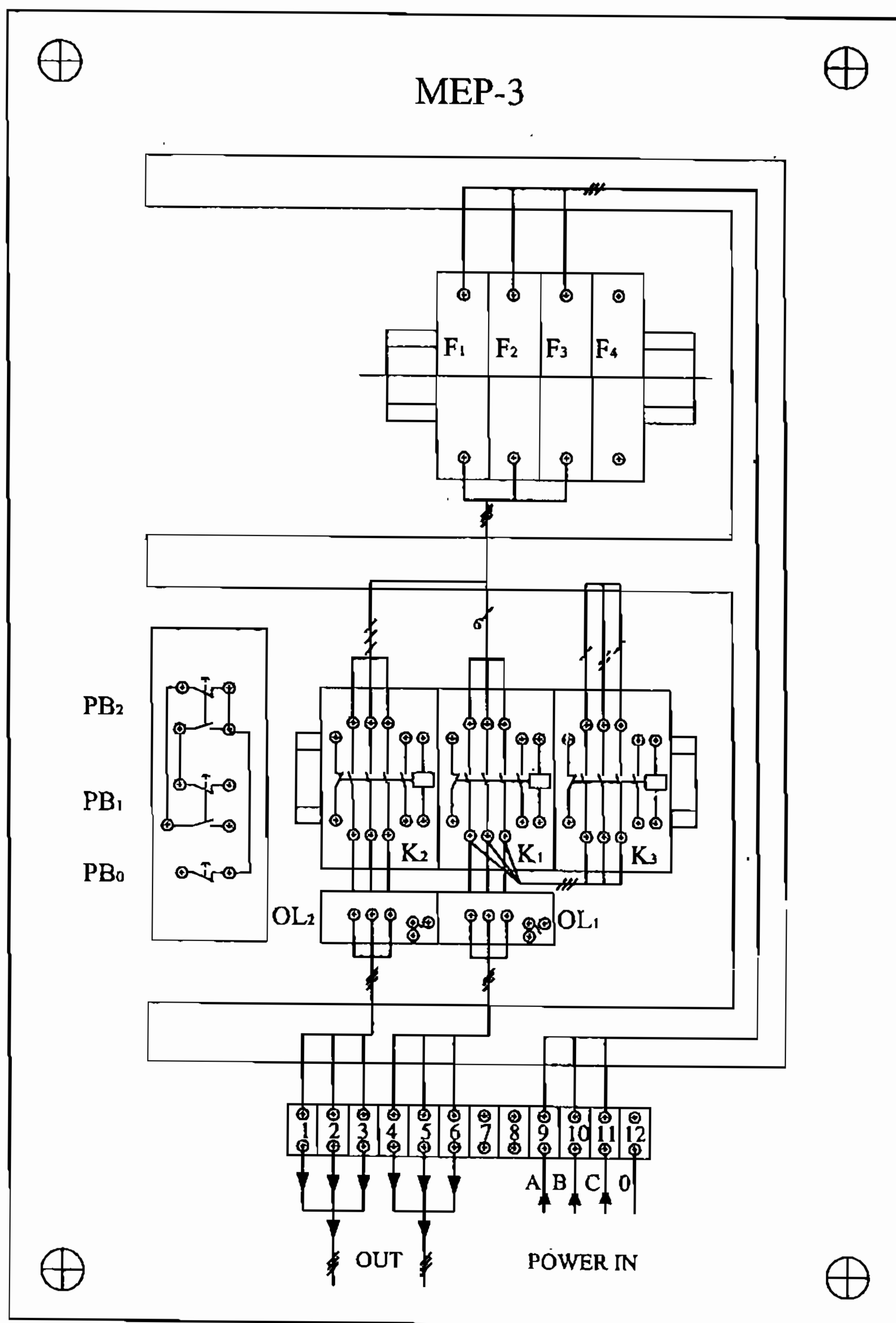
Hình 21-1

b) Sơ đồ nguyên lí



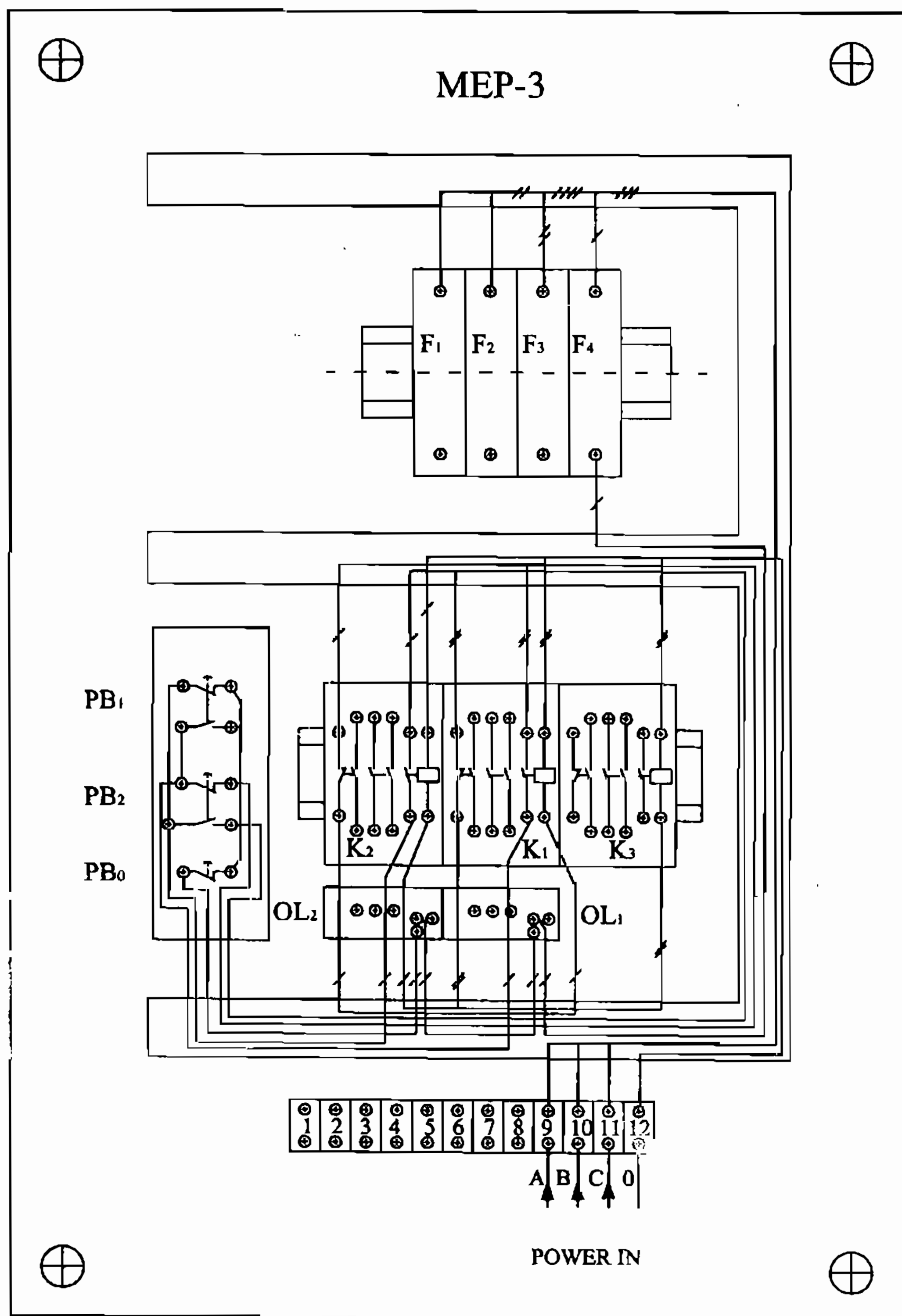
Hình 21-2

c) Sơ đồ đi dây



Hình 21-3

d) Sơ đồ đi dây mạch điều khiển



Hình 21-4

3. Các bước thực hiện

Bước 1: Tìm hiểu cấu tạo thực tế và các thông số kĩ thuật cơ bản của thiết bị sử dụng trong mạch.

Bước 2: Gá lắp thiết bị trên panel theo sơ đồ bố trí thiết bị hình 21-1

Bước 3: Đấu mạch điện theo sơ đồ nguyên lý hình 21-2

- Đấu mạch động lực

- Đấu mạch điều khiển

(Tham khảo thêm sơ đồ đi dây hình 21-3 và hình 21-4).

Bước 4 :Kiểm tra nguội theo các bước sau:

- Nối dây từ bót trên mạch động lực vào động cơ .

- Kiểm tra mạch động lực

- Kiểm tra mạch điều khiển.

Bước 5: Hoạt động thử lần 1 theo các bước sau:

- Nối dây nguồn.

- Đóng áp tô mát nguồn

- *Mở máy động cơ tốc độ thấp :*

+ Ấn nút PB_1

- *Mở máy động cơ tốc độ cao:*

+ Ấn nút PB_2

- *Dừng động cơ :*

+ Ấn nút PB_0

- Cắt áp tô mát

Theo dõi hoạt động của các thiết bị, ghi vào bảng chân lí.

Bước 6: Hoạt động thử lần 2 theo các bước sau:

- Mắc thêm đồng hồ A~ vào một trong ba pha để đo $I_{dây}$ (mắc nối tiếp phía sau cầu chì).

- Mắc thêm đồng hồ V~ song song với một phần tử dây quấn bất kì, chẳng hạn $2C_1$- $4C_1$

- Kiểm tra kĩ lại mạch

- Đóng áp tô mát nguồn

- Mở máy động cơ chạy tốc độ thấp:

+ Ấn nút PB_1

+ Theo dõi hoạt động của động cơ, ampe mét, vôn mét

- Mở máy động cơ chạy tốc độ cao :

+ Ấn nút PB_2

+ Theo dõi hoạt động của động cơ, ampe mét, vôn mét rút ra nhận xét.

IV. BÁO CÁO THỰC HÀNH

1. Tên bài.
2. Đặc tính kỹ thuật và các tham số của các thiết bị.
3. Sơ đồ thực hành.
4. Bảng chân lí

Thứ tự điều khiển	Trạng thái điều khiển	Hoạt động các phần tử trong mạch							
		Cuộn hút K_1	Cuộn hút K_2	Cuộn hút K_3	K_{11}	K_{12}	K_{21}	K_{22}	M
1	Ấn PB_1								
2	Ấn PB_0								
3	Ấn PB_1								
4	Ấn PB_2								
5	Ấn PB_0								
6	Ấn PB_1 hoặc Ấn PB_2								
7	Tác động OL								

5. Những nhận xét và kết luận rút ra sau khi thực hành.

V. CÂU HỎI KIỂM TRA

1. Nguyên lí thay đổi tốc độ của động cơ bằng cách thay đổi số đôi cực?
2. Khi điều chỉnh 2 rơ le nhiệt cho động cơ trong mạch trên bạn cần phải chú ý điều gì?
3. Có thể dùng một rơ le nhiệt chung cho cả 2 tốc độ được không? Tại sao?

Bài 22 - LẮP MẠCH ĐIỆN ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ RÔ TO LỒNG SÓC QUA 2 CẤP TỐC ĐỘ KIỂU Y/YY

I.MỤC ĐÍCH

- Hiểu được trang bị điện và nguyên lí làm việc của mạch điện điều khiển động cơ rô to lồng sóc qua 2 cấp tốc độ kiểu Y/ YY

- Lắp ráp và đấu được mạch điện điều khiển động cơ rô to lồng sóc qua 2 cấp tốc độ kiểu Y/ YY.

II. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

1. Trang bị điện của mạch

- Cầu chì F
- Bộ nút ấn 2 phím PB_0, PB_1. Trong đó:
+ Nút PB_0: Nút dừng động cơ
+ Nút PB_1: Nút mở máy
- Công tắc tơ K_1, K_2, K_3
- Rơ le thời gian TS_1, TS_2
- Rơ le trung gian RT
- Rơ le nhiệt OL_1, OL_2
- Động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc 2 tốc độ M

2. Nguyên lý hoạt động

Mở máy

- Đóng áp tô mát nguồn

- Ấn nút PB_1 đóng điện cho cuộn hút công tắc tơ K_1 và rơ le thời gian TS_1. Cuộn hút công tắc tơ K_1 có điện sẽ đóng điện cho các cuộn dây làm việc ở chế độ đấu sao nối tiếp - tương đương với số cực nhiều, động cơ chạy với tốc độ thấp n_1.

Sau một thời gian, rơ le thời gian TS_1 nhả tiếp điểm TS_{11} và đóng TS_{12}, cuộn K_1 mất điện, cuộn K_2 và K_3 có điện đóng điện cho các cuộn dây của động cơ làm việc ở chế độ đấu sao song song - tương đương với số cực ít, động cơ chuyển sang hoạt động ở tốc độ cao n_2.

Dừng động cơ

Ấn nút PB_0 (nút ấn hai tầng tiếp điểm), cuộn K_2, K_3 mất điện, cuộn RT và rơ le thời gian TS_2 có điện. Cuộn RT có điện sẽ đóng điện cho cuộn K_1. Lúc này động cơ chuyển

sang hoạt động ở tốc độ thấp cho tới khi rơ le thời gian TS_2 nhả tiếp điểm TS_{21} thì cuộn K_1 mất điện và động cơ dừng hẳn.

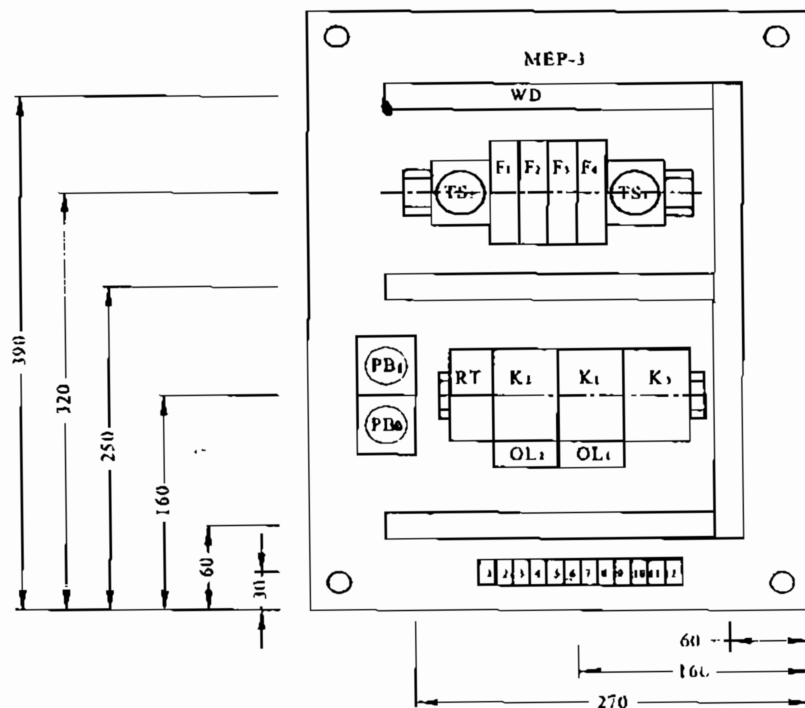
III. NỘI DUNG THỰC HÀNH

1. Chuẩn bị dụng cụ thiết bị

TT	Thiết bị, dụng cụ	Số lượng	Ghi chú
1	- Panel đa năng MEP-3	01 chiếc	
2	- Cầu chì	04 chiếc	
3	- Công tắc tơ 16 A	03 chiếc	
4	- Bộ nút ấn 2 phím	01 bộ	
5	- Rơ le nhiệt 10A	02 chiếc	
6	- Rơ le thời gian loại ON DELAY	02 chiếc	
7	- Rơ le trung gian	01 chiếc	
8	- Động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc 2 tốc độ đổi nối kiểu Y/YY	01 chiếc	
9	- Dây nối, jắc cắm.	01 bộ	
10	- Đồng hồ vạn năng, tuốc nơ vít, kìm ép đầu cốt...	01 bộ	

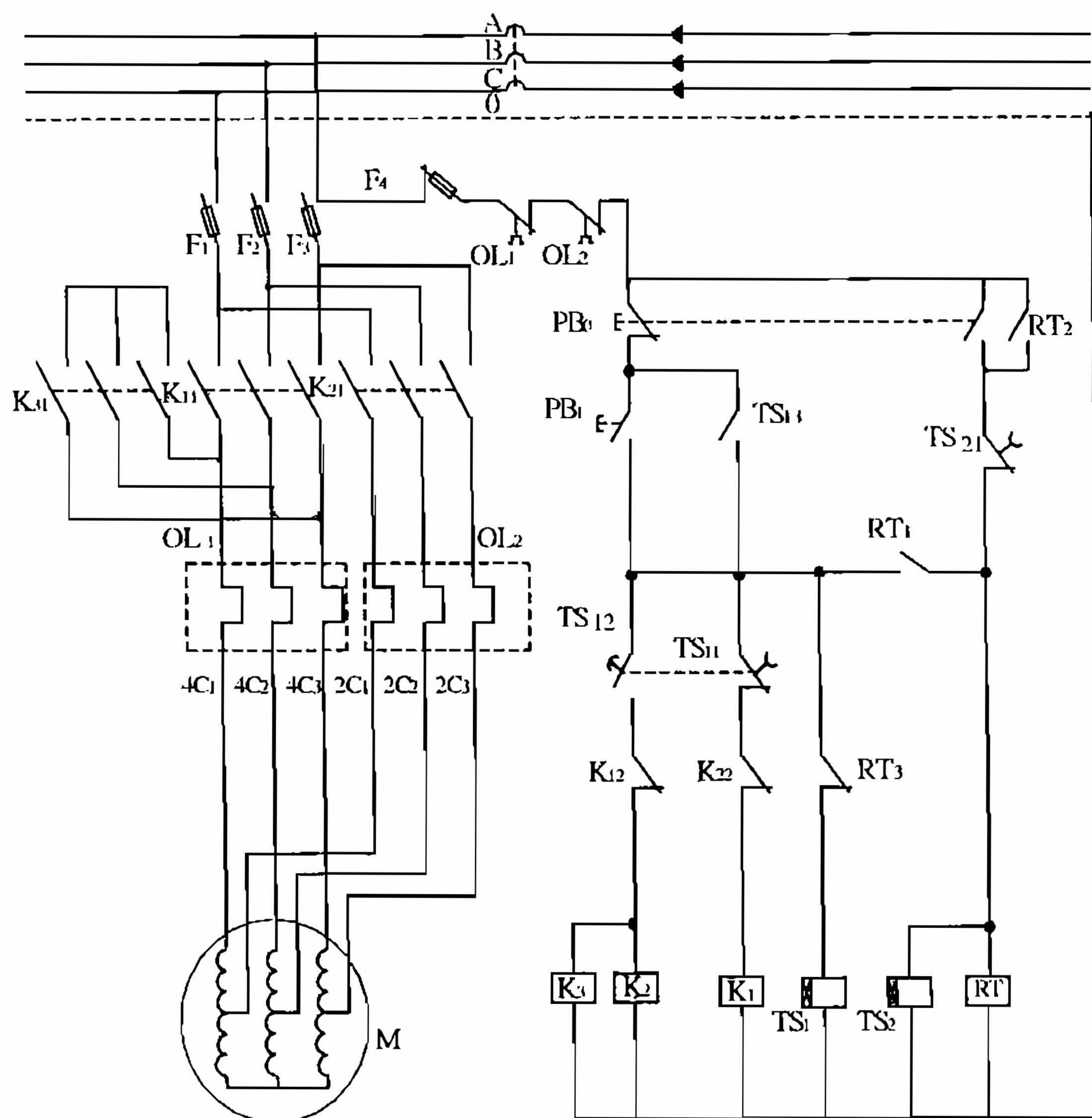
2. Sơ đồ thực hành

a) Sơ đồ bố trí thiết bị



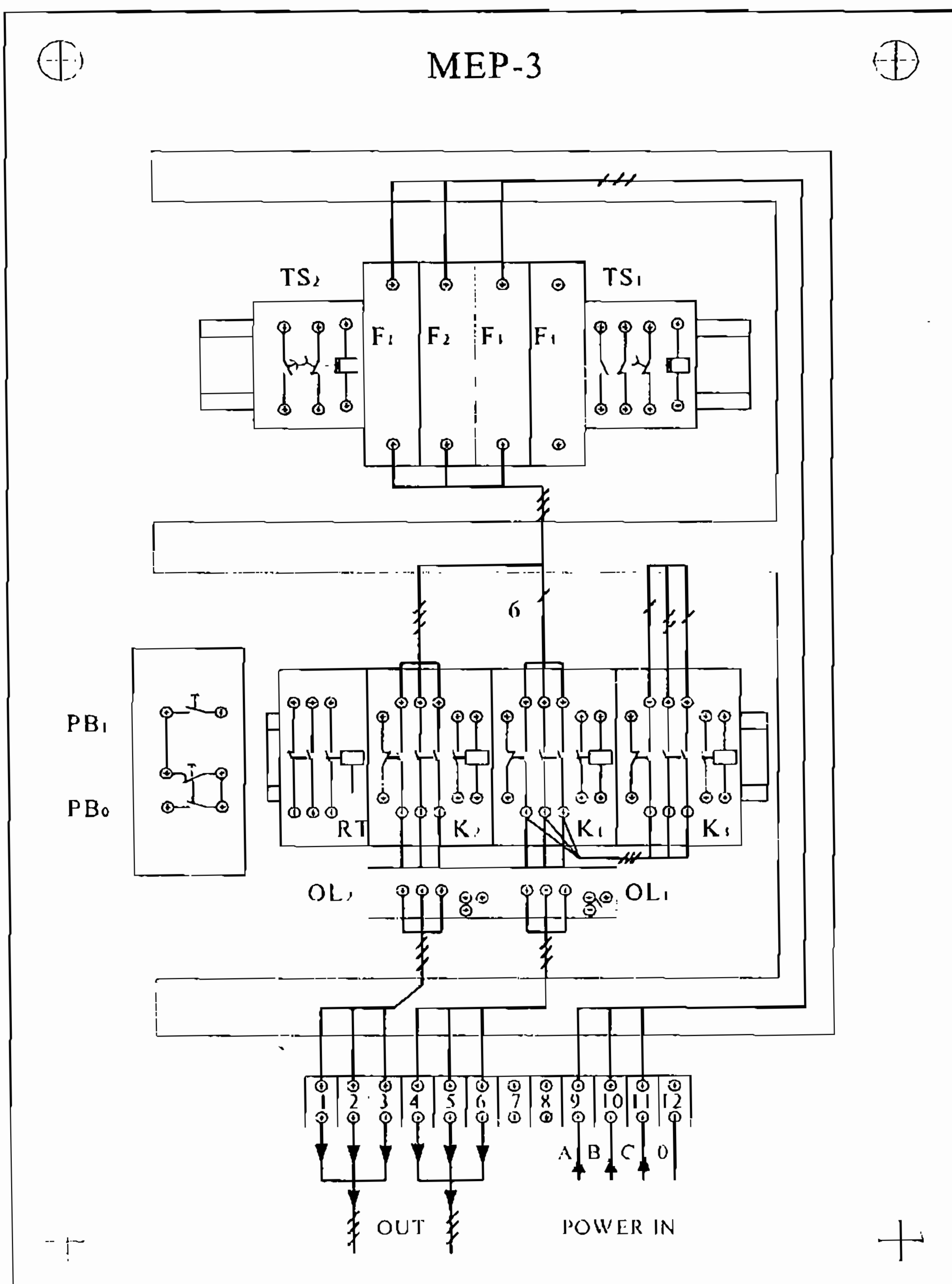
Hình 22-1

b) Sơ đồ nguyên lí



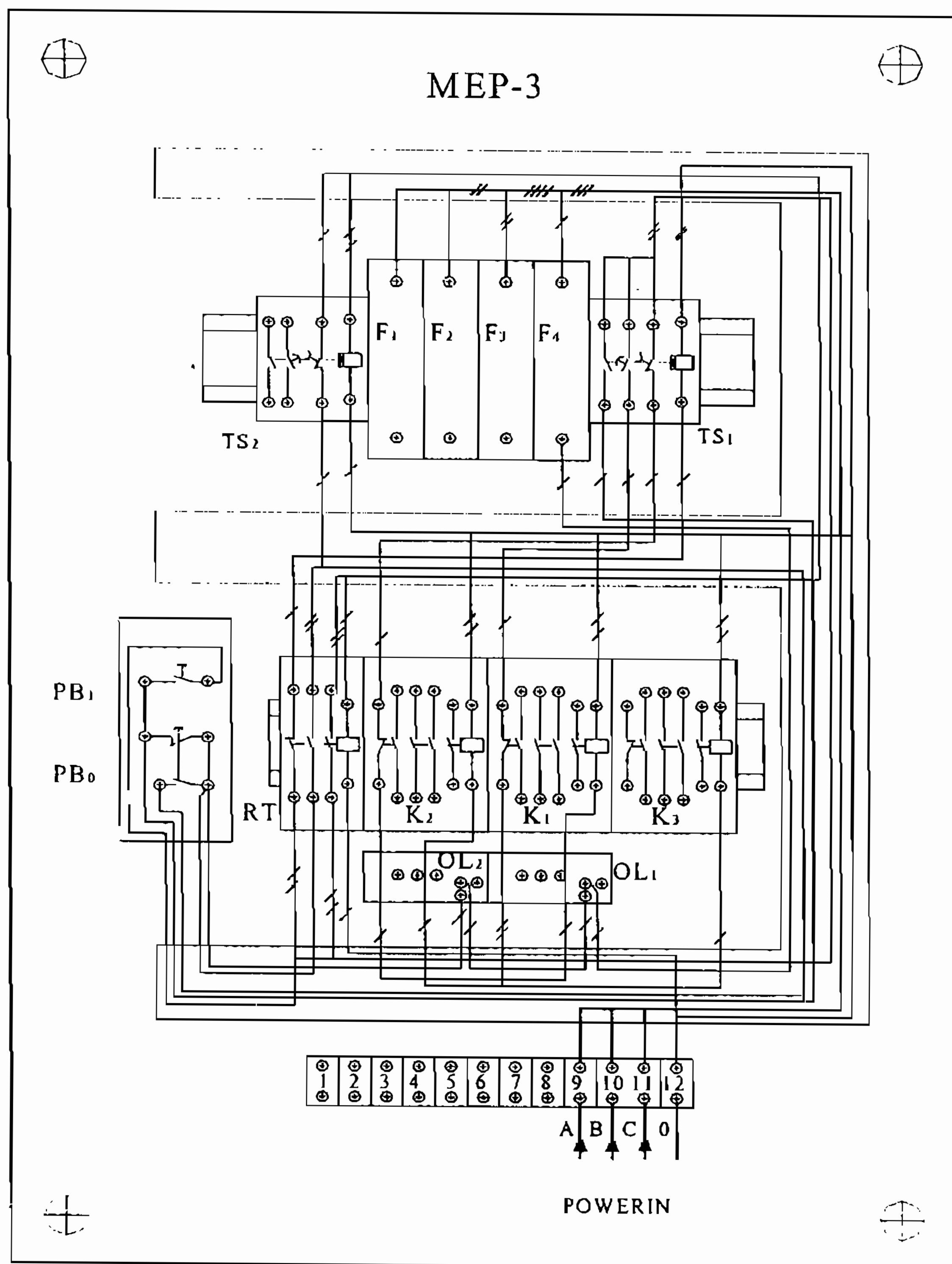
Hình 22-2

c) Sơ đồ đi dây mạch động lực



Hình 22-3

d) Sơ đồ đi dây mạch điều khiển



Hình 22-4

3. Các bước thực hiện

Bước 1: Tìm hiểu cấu tạo thực tế và các thông số kĩ thuật cơ bản của thiết bị sử dụng trong mạch.

Bước 2: Gá lắp thiết bị trên panel theo sơ đồ bố trí thiết bị hình 22-1

Bước 3: Đấu mạch điện theo sơ đồ nguyên lý hình 22-2

- Đấu mạch động lực
- Đấu mạch điều khiển

(Tham khảo thêm sơ đồ đi dây hình 22-3 và hình 22-4).

Bước 4: Kiểm tra nguội theo các bước sau:

- Nối dây từ bót trên mạch động lực vào động cơ .
- Kiểm tra mạch động lực
- Kiểm tra mạch điều khiển.

Bước 5: Hoạt động thử theo các bước sau:

- Nối dây nguồn.
- Đóng áp tô mát nguồn

Mở máy động cơ:

+ Ấn nút PB_1

- Dừng động cơ

+ Ấn nút PB_0

- Cắt áp tô mát

Theo dõi hoạt động của các thiết bị, ghi vào bảng chân lí.

IV. BÁO CÁO THỰC HÀNH

1.Tên bài.

2. Đặc tính kỹ thuật và các tham số của các thiết bị.

3. Sơ đồ thực hành.

4. Bảng chân lí.

Thứ tự điều khiển	Trạng thái điều khiển	Hoạt động các phần tử trong mạch							
		Cuộn hút K_1	Cuộn hút K_2	Cuộn hút K_3	K_{11}	K_{21}	TS_1	TS_2	M
1	Ấn PB_1								
2	Ấn PB_0								
3	Ấn PB_1								
4	Tác động OL								

5. Những nhận xét và kết luận rút ra sau khi thực hành.

V. CÂU HỎI KIỂM TRA

1. Giả sử điện trở cuộn hút K_1, K_2, K_3, TS_1, TS_2 lần lượt là 100, 100,100, 200, 200 (Ω). Điện trở của mạch điều khiển sẽ là bao nhiêu ôm nếu thực hiện một trong các thao tác sau:

- Ấn nút PB_0
- Ấn nút PB_1
- Không ấn phím nào
- Ấn đồng thời 2 phím PB_0 và PB_1

2. Khi điều chỉnh rơ le nhiệt cho động cơ trong mạch trên bạn cần phải chú ý điều gì?

3. Bạn có nhận xét gì về mô men quay của động cơ trên ở 2 tốc độ khác nhau?

4. Quá trình ấn PB_0 có phải là quá trình hãm động năng hay không? Tại sao?

Bài 23 - LẮP MẠCH ĐIỆN ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ RÔ TO LỒNG SÓC 2 TỐC ĐỘ KIỂU Δ/YY

(Tuỳ chọn tốc độ bằng nút ấn)

I.MỤC ĐÍCH

- Hiểu được trang bị điện và nguyên lí làm việc của mạch điện điều khiển động cơ rô to lồng sóc 2 tốc độ kiểu tam giác nối tiếp - sao song song (Δ/YY).

- Lắp ráp và đấu được mạch điện điều khiển động cơ rô to lồng sóc 2 tốc độ kiểu tam giác nối tiếp - sao song song (Δ/YY).

II. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

Động cơ 2 tốc độ kiểu Y/YY khi chạy ở tốc độ thấp tuy giảm được dòng khởi động nhưng mô men mở máy và công suất bị giảm nhiều (do ở tốc độ thấp, điện áp đặt vào mỗi phần tử dây quấn giảm đi một nửa). Để khắc phục nhược điểm này người ta sử dụng động cơ 2 tốc độ kiểu đổi nối Δ/YY. Sơ đồ nguyên lí mạch điều khiển động cơ 2 tốc độ kiểu đổi nối Δ/YY tuỳ chọn tốc độ bằng nút ấn như hình 23-2.

1. Trang bị điện của mạch

- Cầu chì F
- Công tắc tơ K_1, K_2
- Bộ nút ấn 3 phím PB_0, PB_1, PB_2. Trong đó
+ Nút ấn PB_0: Nút dừng động cơ
+ Nút ấn PB_1: Nút chọn tốc độ n_1
+ Nút ấn PB_2: Nút chọn tốc độ n_2
- Rơ le nhiệt OL_1, OL_2
- Động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc 2 tốc độ M

2. Nguyên lý hoạt động

Điều khiển cho động cơ quay ở tốc độ thấp

- Đóng áp tô mát nguồn

- Ấn nút PB_1, cuộn hút công tắc tơ K_1 có điện sẽ đóng điện cho các cuộn dây động cơ làm việc ở chế độ tam giác nối tiếp - tương đương với số cực nhiều, động cơ chạy với tốc độ thấp n_1

Điều khiển cho động cơ quay ở tốc độ cao

- Ấn nút PB_2, cuộn hút công tắc tơ K_1 mất điện, cuộn hút K_2 có điện sẽ đóng điện cho các cuộn dây làm việc ở chế độ đấu sao song song - tương đương với số cực ít, động cơ chạy với tốc độ cao n_2.

Dừng động cơ

- Ấn nút PB_0, mạch điều khiển mất điện, cắt điện mạch động lực, động cơ ngừng hoạt động.

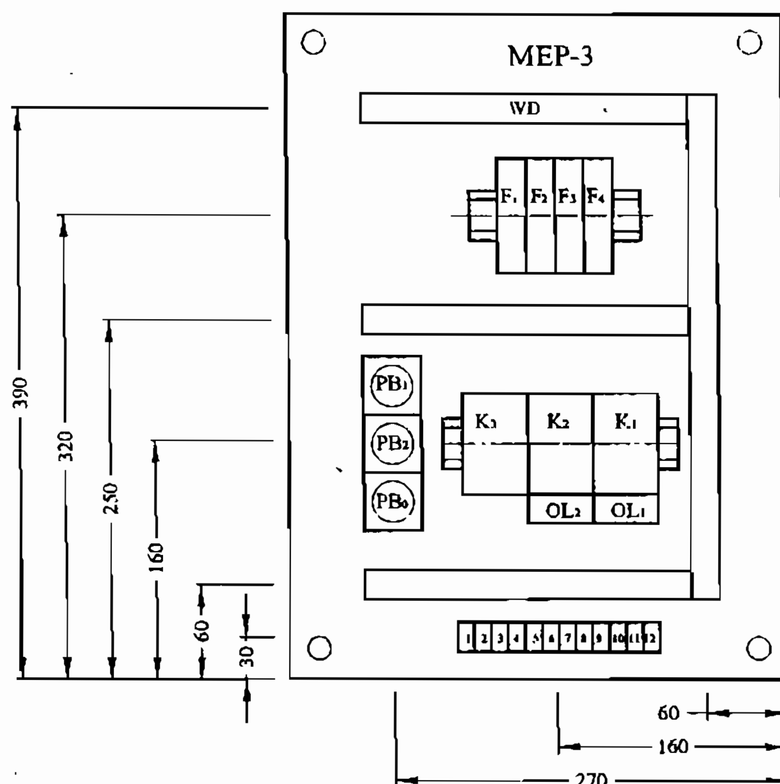
III. NỘI DUNG THỰC HÀNH

1. Chuẩn bị dụng cụ thiết bị

TT	Thiết bị, dụng cụ	Số lượng	Ghi chú
1	- Panel đa năng MEP-3	01 chiếc	
2	- Cầu chì	04 chiếc	
3	- Công tắc tơ 16 A	02 chiếc	
4	- Bộ nút ấn 3 phím	01 bộ	
5	- Rơ le nhiệt 10A	02 chiếc	
6	- Động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc 2 tốc độ đổi nối kiểu Δ/YY	01 chiếc	
7	- Dây nối, jắc cắm, máng dây (WD).	01 bộ	
8	- Đồng hồ vạn năng, tuốc nơ vít, kìm ép đầu cốt...	01 bộ	

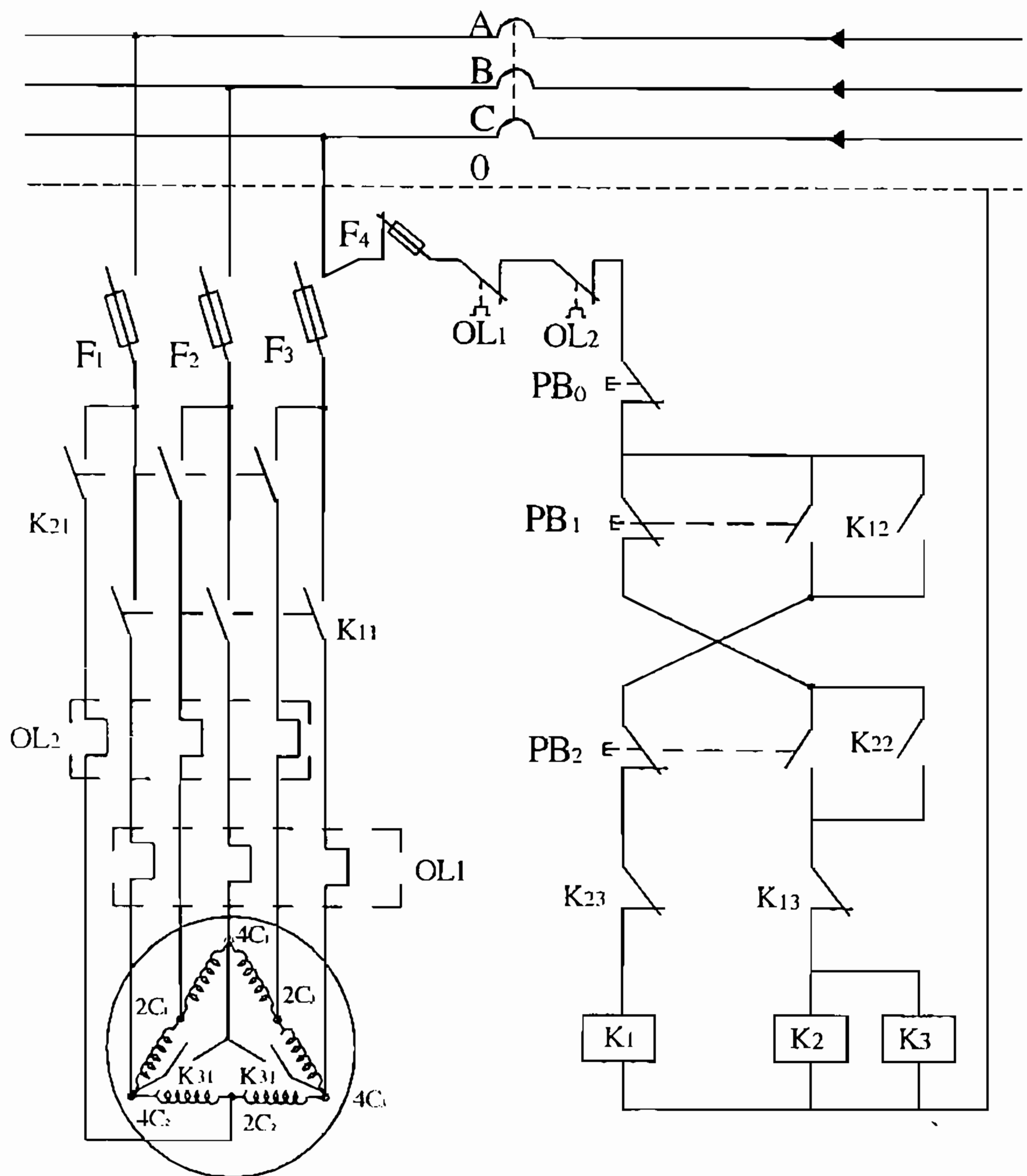
2. Sơ đồ thực hành

a) Sơ đồ bố trí thiết bị



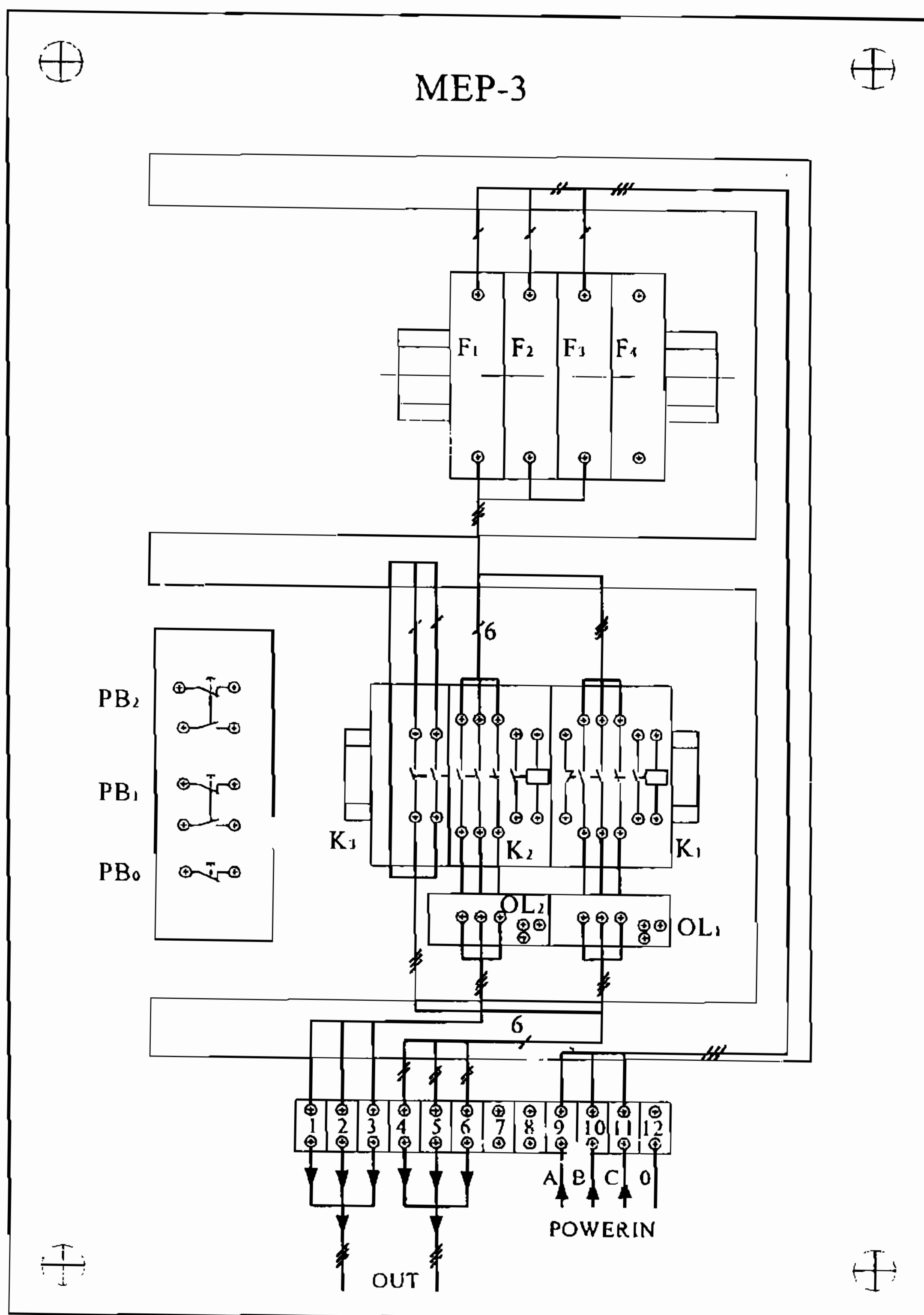
Hình 23-1

b) Sơ đồ nguyên lí



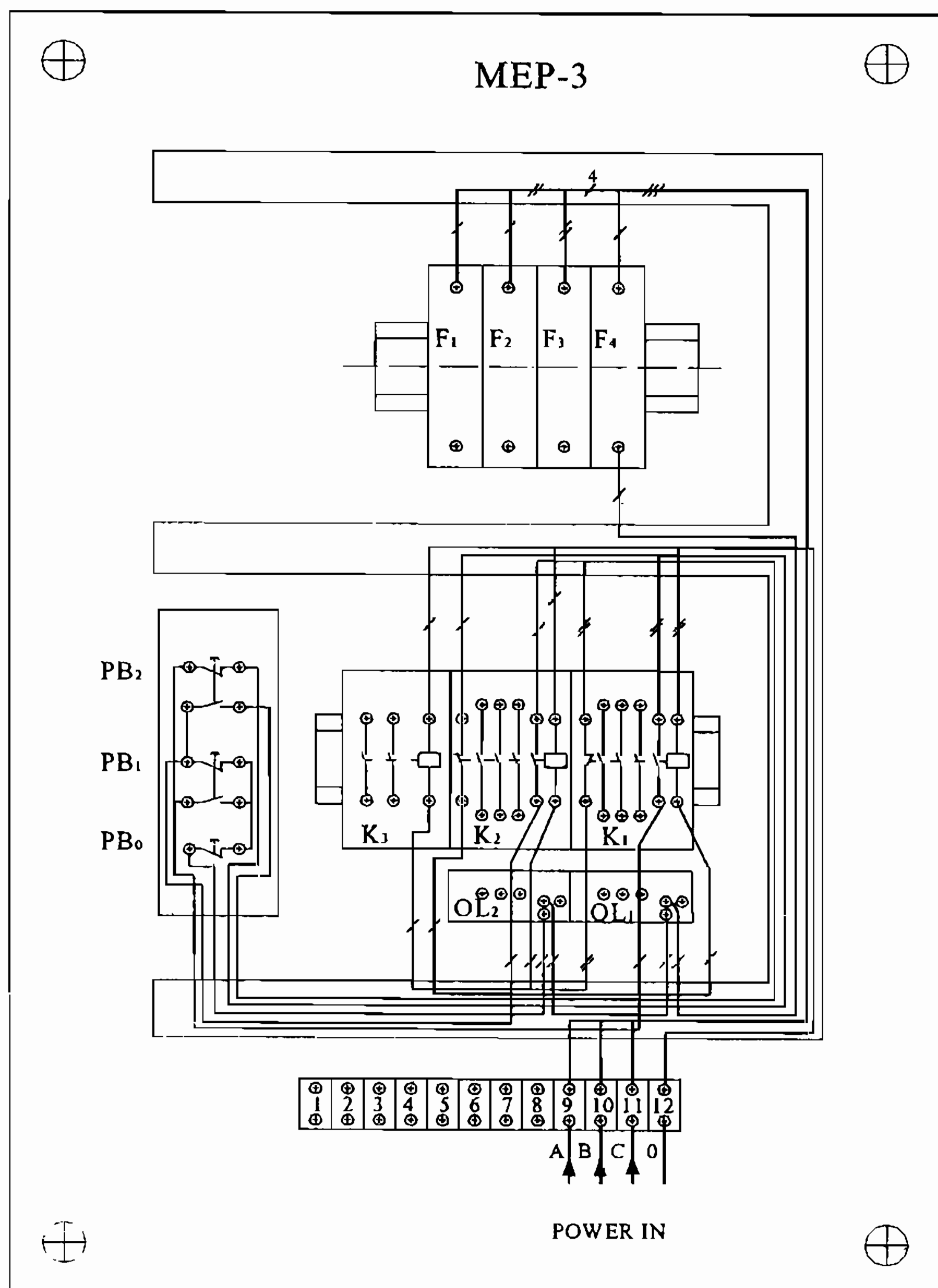
Hình 23-2

c) Sơ đồ đi dây mạch động lực



Hình 23-3

d) Sơ đồ đi dây mạch điều khiển



Hình 23-4

3. Các bước thực hiện

Bước 1: Tìm hiểu cấu tạo thực tế và các thông số kĩ thuật cơ bản của thiết bị sử dụng trong mạch.

Bước 2: Gá lắp thiết bị trên panel theo sơ đồ bố trí thiết bị hình 23-1

Bước 3: Đấu mạch điện theo sơ đồ nguyên lý hình 23-2

- Đấu mạch động lực.
- Đấu mạch điều khiển.

(Tham khảo thêm sơ đồ đi dây hình 23-3 và hình 23-4).

Bước 4: Kiểm tra nguội theo các bước sau:

- Nối dây từ bót trên mạch động lực vào động cơ .
- Kiểm tra mạch động lực
- Kiểm tra mạch điều khiển.

Bước 5: Hoạt động thử lần 1 theo các bước sau:

- Nối dây nguồn.
- Đóng áp tô mát nguồn
- Mở máy động cơ tốc độ thấp: Ấn nút PB_1
- Mở máy động cơ tốc độ cao: Ấn nút PB_2
- Dừng động cơ

+ Ấn nút PB_0

+ Cắt áp tô mát

Theo dõi hoạt động của các thiết bị, ghi vào bảng chân lí.

Bước 6: Hoạt động thử lần 2 theo các bước sau:

- Mắc thêm đồng hồ A~ vào một trong ba pha để đo $I_{dây}$(mắc nối tiếp phía sau cầu chì).
- Mắc thêm đồng hồ V~ song song với một phần tử dây quấn bất kì, chẳng hạn $2C_1$ - $4C_1$
- Kiểm tra kĩ lại mạch
- Đóng áp tô mát nguồn
- Mở máy động cơ chạy tốc độ thấp:

+ Ấn nút PB_1

+ Theo dõi hoạt động của động cơ, ampe mét, vôn mét.

- Mở máy động cơ chạy tốc độ cao: Ấn nút PB_2

Theo dõi hoạt động của động cơ, ampe mét, vôn mét rút ra nhận xét.

IV. BÁO CÁO THỰC HÀNH

1. Tên bài.
2. Đặc tính kỹ thuật và các tham số của các thiết bị.
3. Sơ đồ thực hành.
4. Bảng chân lí
5. Những nhận xét và kết luận rút ra sau khi thực hành.

V. CÂU HỎI KIỂM TRA

1. Nguyên lí thay đổi tốc độ của động cơ bằng cách thay đổi số đôi cực?
2. Khi điều chỉnh rơ le nhiệt cho động cơ trong mạch trên cần phải chú ý điều gì?

Bài 24 - LẮP MẠCH ĐIỆN ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ RÔ TO LỒNG SÓC QUA 2 CẤP TỐC ĐỘ KIỂU Δ/YY

I.MỤC ĐÍCH

- Hiểu được trang bị điện và nguyên lí làm việc của mạch điện điều khiển động cơ rô to lồng sóc qua 2 cấp tốc độ đổi nối kiểu Δ/ YY.

- Lắp ráp và đấu được mạch điện động cơ rô to lồng sóc qua 2 cấp tốc độ đổi nối kiểu Δ/ YY.

II. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

Về nguyên tắc, khi bắt đầu chạy thang máy phải chạy ở tốc độ chậm n_1 sau đó được tăng tốc độ lên n_2. Khi gần tới đích thang máy lại được chuyển về hoạt động ở tốc độ chậm n_1 trước khi dừng hẳn ở vị trí đích. Đối với bàn máy của một số máy phay cũng vậy, trước khi đổi chiều chuyển động, động cơ bàn máy giảm tốc độ

Sơ đồ nguyên lí mạch điện điều khiển động cơ rô to lồng sóc qua 2 cấp tốc độ đổi nối kiểu Y/ YY mà ta đã đề cập có nhược điểm là mô men khởi động bị giảm nhiều ở tốc độ thấp nên ít được dùng. Trong các máy cắt hoặc cầu thang máy tốc độ chậm thì phương thức điều khiển động cơ rô to lồng sóc qua 2 cấp tốc độ đổi nối kiểu Δ/YY phổ biến hơn.

Sơ đồ nguyên lí như hình 24-2

1. Trang bị điện của mạch

- Cầu chì F
- Bộ nút ấn 2 phím PB_0, PB_1. Trong đó:
  + Nút PB_0: Nút dừng động cơ
  + Nút PB_1: Nút mở máy
- Công tắc tơ K_1, K_2, K_3
- Rơ le thời gian TS_1, TS_2
- Rơ le trung gian RT
- Rơ le nhiệt OL_1, OL_2
- Động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc 2 tốc độ M

2. Nguyên lý hoạt động

Mở máy

- Đóng áp tô mát nguồn

- Ấn nút PB_1, cuộn hút công tắc tơ K_1 có điện sẽ đóng điện cho các cuộn dây làm việc ở chế độ đấu tam giác nối tiếp - tương đương với số cực nhiều, động cơ chạy với tốc độ thấp n_1.

- Sau một thời gian rơ le thời gian TS_1 nhả tiếp điểm TS_{11} và đóng TS_{12}, cuộn K_1 mất điện, cuộn K_2 và K_3 có điện đóng điện cho các cuộn dây làm việc ở chế độ đấu sao song song - tương đương với số cực ít, động cơ chuyển sang hoạt động ở tốc độ cao n_2.

Dừng động cơ

- Khi thang máy gần tới đích, ấn nút PB_0 (nút ấn hai tầng tiếp điểm), cuộn K_2, K_3 mất điện, cuộn RT và rơ le thời gian TS_2 có điện. Cuộn RT có điện sẽ đóng điện cho K_1 để chuyển động cơ sang hoạt động ở tốc độ thấp cho tới khi rơ le thời gian TS_2 nhả tiếp điểm TS_{21} thì cuộn K_1 mất điện và động cơ dừng hẳn.

III. NỘI DUNG THỰC HÀNH

1. Chuẩn bị dụng cụ thiết bị

TT	Thiết bị, dụng cụ	Số lượng	Ghi chú
1	- Panel đa năng MEP-3	01 chiếc	
2	- Cầu chì	04 chiếc	
3	- Công tắc tơ 16 A	03 chiếc	
4	- Bộ nút ấn 2 phím	01 bộ	
5	- Rơ le nhiệt 10A	02 chiếc	
6	- Rơ le thời gian loại ON DELAY	02 chiếc	
7	- Rơ le trung gian	01 chiếc	
8	- Động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc 2 tốc độ đổi nối kiểu Y/YY	01 chiếc	
9	- Dây nối, jắc cắm, máng dây (WD).	01 bộ	
10	- Đồng hồ vạn năng, tuốc nơ vít, kìm ép đầu cốt...	01 bộ	

2. Sơ đồ thực hành

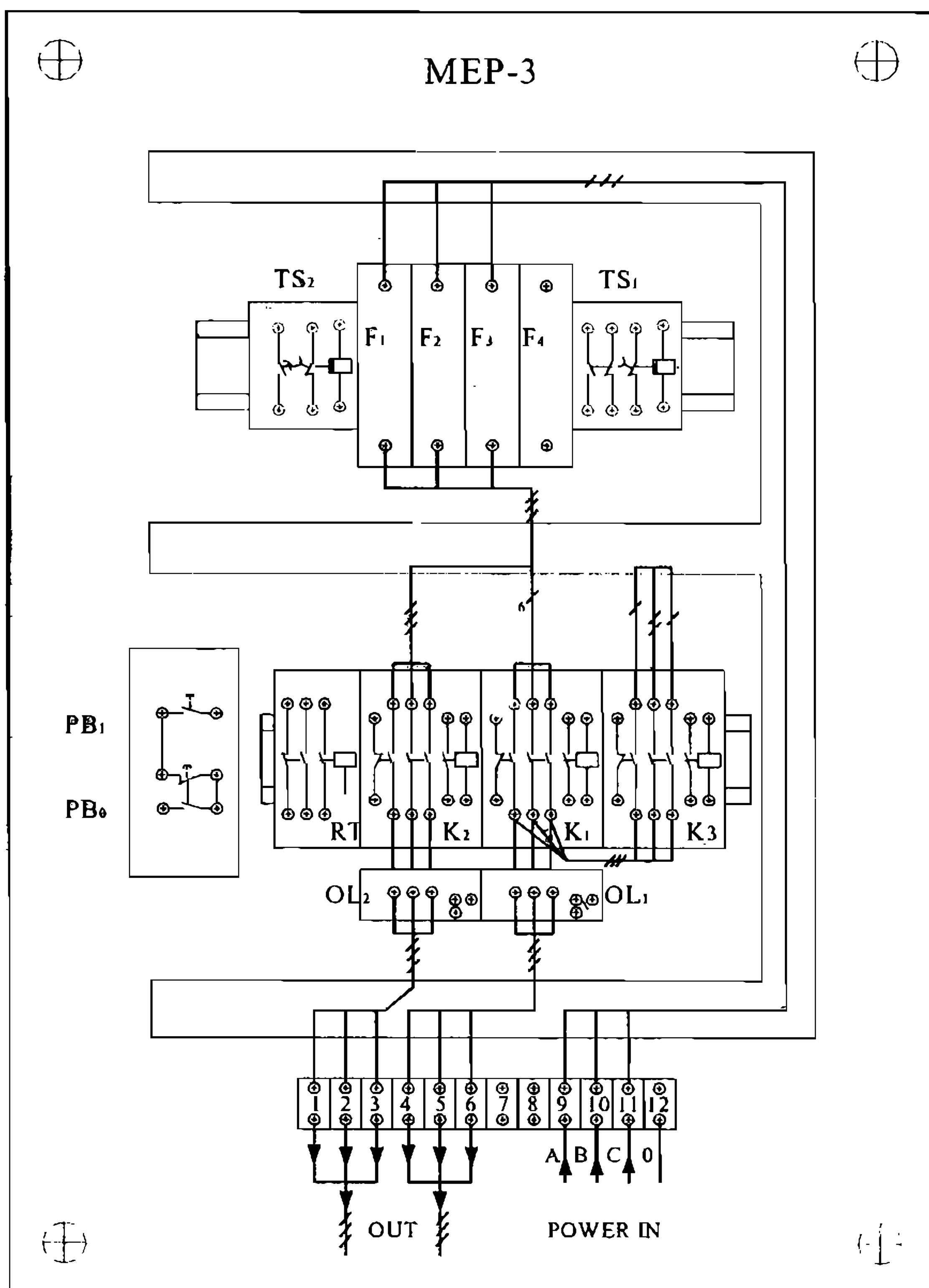
a) Sơ đồ bố trí thiết bị

Hình 24-1

b) Sơ đồ nguyên lí

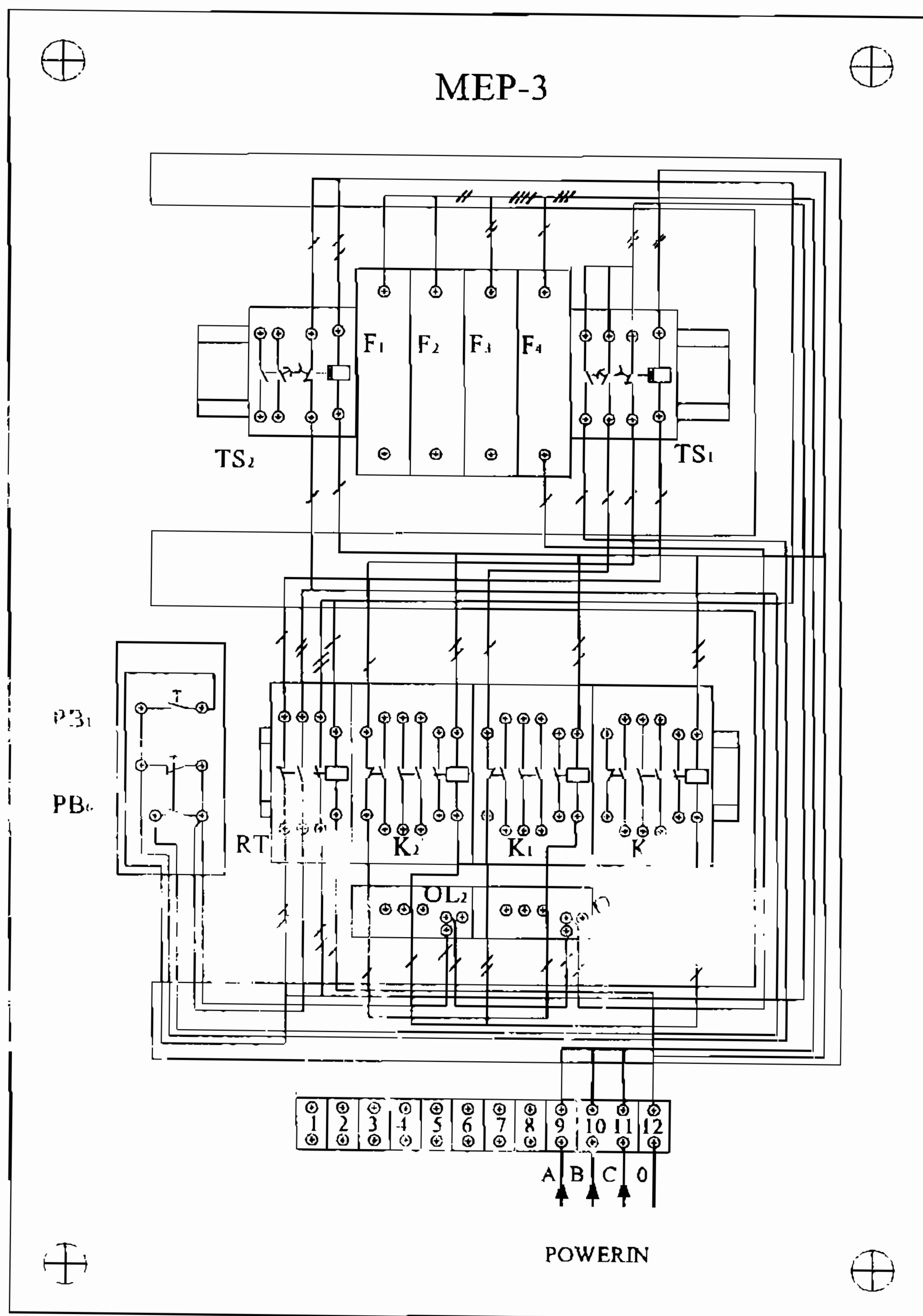
Hình 24-2

c) Sơ đồ đi dây mạch động lực



Hình 24-3

d) Sơ đồ đi dây mạch điều khiển



Hình 24-4

3. Các bước thực hiện.

Bước 1: Tìm hiểu cấu tạo thực tế và các thông số kĩ thuật cơ bản của thiết bị sử dụng trong mạch.

Bước 2: Gá lắp thiết bị trên panel theo sơ đồ bố trí thiết bị hình 24-1

Bước 3: Đấu mạch điện theo sơ đồ nguyên lý hình 24-2

- Đấu mạch động lực

- Đấu mạch điều khiển

(Tham khảo thêm sơ đồ đi dây hình 24-3 và hình 24-4)

Bước 4: Kiểm tra nguội theo các bước sau:

- Nối dây từ bót trên mạch động lực vào động cơ.

- Kiểm tra mạch động lực

- Kiểm tra mạch điều khiển.

Bước 5: Hoạt động thử

- Nối dây nguồn.

- Đóng áp tô mát nguồn

- Mở máy động cơ:

+ Ấn nút PB_1

- Dừng động cơ:

+ Ấn nút PB_0

Theo dõi hoạt động của mạch, ghi kết quả vào bảng.

IV.BÁO CÁO THỰC HÀNH

1.Tên bài.

2. Đặc tính kỹ thuật và các tham số của các thiết bị.

3. Sơ đồ thực hành.

4. Bảng chân lí.

5. Những nhận xét và kết luận rút ra sau khi thực hành.

V. CÂU HỎI KIỂM TRA

1. Nguyên lí thay đổi tốc độ của động cơ bằng cách thay đổi số đôi cực?

2. Khi điều chỉnh rơ le nhiệt cho động cơ trong mạch trên bạn cần phải chú ý điều gì?

Bài 25 - LẮP MẠCH ĐIỆN BẢO VỆ ĐỘNG CƠ BA PHA KHI MẤT PHA

(Dùng tụ điện tạo trung tính giả)

I.MỤC ĐÍCH

- Hiểu được nguyên tắc của phương pháp bảo vệ dùng sơ đồ 00' để bảo vệ động cơ ba pha khi mất điện một pha.

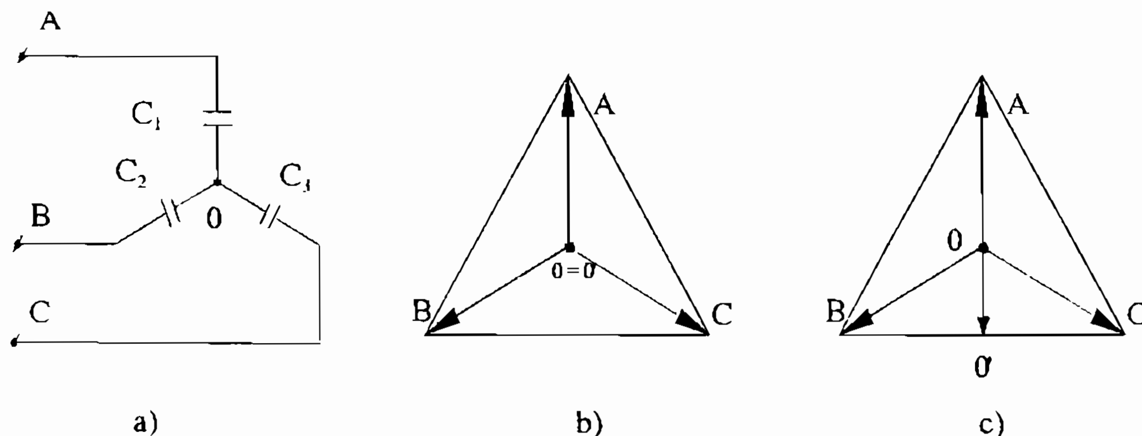
- Lắp ráp và đấu được mạch điện bảo vệ động cơ ba pha khi mất điện một pha dùng bằng tụ điện.

II. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

Một trong những nguyên nhân làm cho dòng điện qua cuộn dây của động cơ không đồng bộ ba pha tăng cao và có thể làm cho cuộn dây bị cháy là do động cơ đang làm việc bị mất điện một pha. Để bảo vệ động cơ khi mất điện một pha có nhiều sơ đồ để bảo vệ dựa trên các nguyên tắc khác nhau. Sau đây chúng ta nghiên cứu phương pháp bảo vệ mất pha dùng tụ điện tạo trung tính giả:

- *Cách nối tụ điện tạo trung tính giả*

Về nguyên tắc ta có thể chọn bất kì 3 phần tử nào đó có tính chất giống nhau đem đấu thành hình sao. Khi đó dòng điện qua 3 phần tử này giống nhau về biên độ và tần số, chỉ lệch pha nhau về điện là 120^0. Ở đây ta chọn 3 tụ điện có trị số điện dung giống nhau, thoả mãn được điện áp làm việc. (Sở dĩ chọn tụ điện vì tụ điện không tiêu hao điện năng). Phần dây nối chung giữa 3 tụ điện chính là điểm trung tính giả O'- Xem sơ đồ hình 25-a



Hình 25

Khi điện áp pha trên 3 tụ điện là như nhau thì điểm trung tính giả O'sẽ trùng với điểm trung tính thật O. Tức là điện áp $U_{OO'} = 0(v)$ (hình 25-b).

- Sự thay đổi điện áp $U_{OO'}$ - khi bị mất pha.

Ngắt điện vào tụ điện C_1, khi đó tụ C_1 coi như được loại ra khỏi mạch điện, điện áp trên tụ C_2 và C_3 bằng nhau về trị số và trùng pha với điện áp U_{BC}. Do đó ta có :

$$U_{C_1} = U_{C_2} = \frac{U_{BC}}{2}$$

Như vậy O'đã rời đến trung điểm của đoạn AB. Xét tam giác BOO' ta có:

$$U_{\infty'} = OO' = \frac{U_{C2}}{2} = 110\ (V)$$ (Xem hình 25- c).

***Kết luận**: Trong mạng trên, khi bị mất pha điện áp giữa trung tính thật và trung tính giả bằng một nửa điện áp pha.*

Kết luận trên chỉ đúng khi OO' hở mạch và tụ C_2 phải được ngắt mạch triệt để. Trong thực tế, khi ta áp dụng để bảo vệ động cơ điện thì tình trạng của mạch điện lại khác. Chẳng hạn:

- Khi bị mất pha A thì cuộn dây pha A tuy không có dòng điện chạy qua nhưng trên pha A của động cơ vẫn có một trị số điện áp cảm ứng nào đó (lúc này pha A đóng vai trò cuộn thứ cấp) tức là điện áp trên tụ C_1 khác không.

- Khi mắc rơ le vào 2 điểm OO' dĩ nhiên là điện áp này sẽ giảm so với khi hở mạch. Điện áp này giảm ít hay nhiều tuỳ thuộc vào trở kháng của rơ le và dung kháng của tụ điện. Điện áp này mà giảm quá thấp thì có thể rơ le không tác động.

Do đó, để bảo vệ động cơ bị mất pha dùng tụ điện ta phải lựa chọn trị số tụ điện và rơ le phù hợp. Thông thường, theo kinh nghiệm người ta chọn như sau:

$$C_1 = C_2 = C_3 = 4\text{-}6\ \mu F.$$

Điện áp định mức của tụ = 400 ÷ 600 VAC

Rơ le loại 24 VAC

Sơ đồ nguyên lí như hình 25-2

1. Trang bị điện của mạch

- Cầu chì F

- Bộ nút ấn 2 phím PB_0, PB_1. Trong đó:

+ Nút PB_0: Nút dừngđộng cơ

+ Nút PB_1: Nút mở máy

- Công tắc tơ K_1

- Rơ le nhiệt OL

- Rơ le trung gian RT

- Động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc M.

2. Nguyên lý hoạt động

Mở máy:

- Đóng áp tô mát nguồn

- Ấn nút PB_1, cuộn hút công tắc tơ K_1 có điện sẽ đóng điện cho động cơ ba pha hoạt động, tiếp điểm K_{12} đóng lại để duy trì. Nếu động cơ không bị mất pha thì rơ le RT không tác động, mạch điều khiển vẫn có điện, động cơ làm việc bình thường.

Bảo vệ động cơ bị mất pha:

- Khi động cơ ba pha bị mất pha điện áp giữa hai điểm OO' tăng làm cho rơ le trung gian RT tác động nhả tiếp điểm thường đóng RT_1, mạch điều khiển bị mất điện để bảo vệ an toàn cho động cơ.

Dừng động cơ.:

- Ấn nút PB_0, mạch điều khiển mất điện, động cơ ngừng hoạt động.

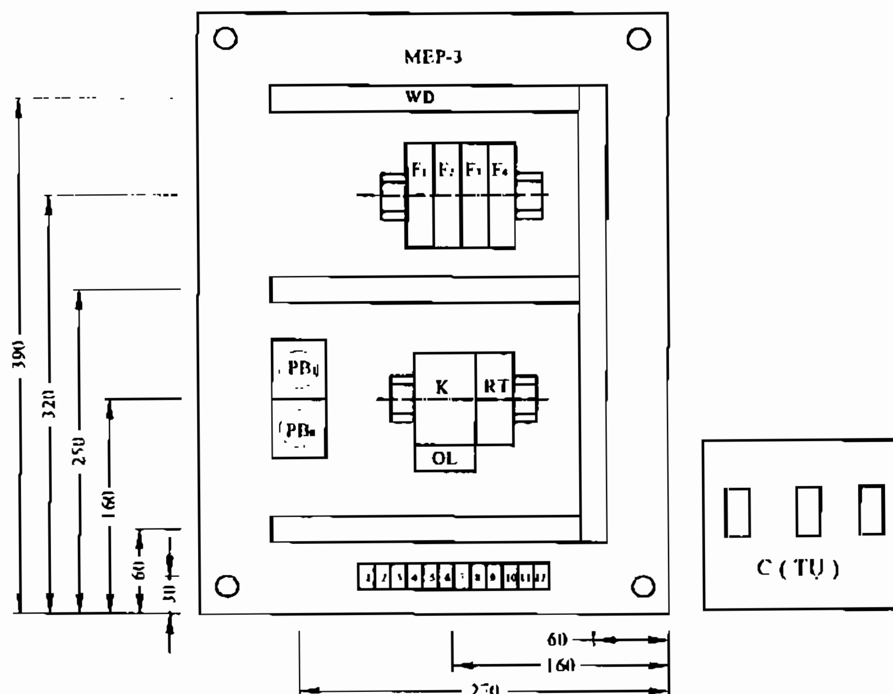
III. NỘI DUNG THỰC HÀNH

1. Chuẩn bị dụng cụ thiết bị

TT	Thiết bị, dụng cụ	Số lượng	Ghi chú
1	- Panel đa năng MEP-3	01 chiếc	
2	- Cầu chì	04 chiếc	
3	- Công tắc tơ 16 A	02 chiếc	
4	- Bộ nút ấn 2 phím	01 bộ	
5	- Rơ le nhiệt 10A	01 chiếc	
6	- Pa nel tụ điện + rơ le trung gian	01 bộ	
7	- Động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc	01 chiếc	
8	- Dây nối, jắc cắm, máng dây (WD).	01 bộ	
9	- Đồng hồ vạn năng, tuốc nơ vít, kìm ép đầu cốt...	01 bộ	

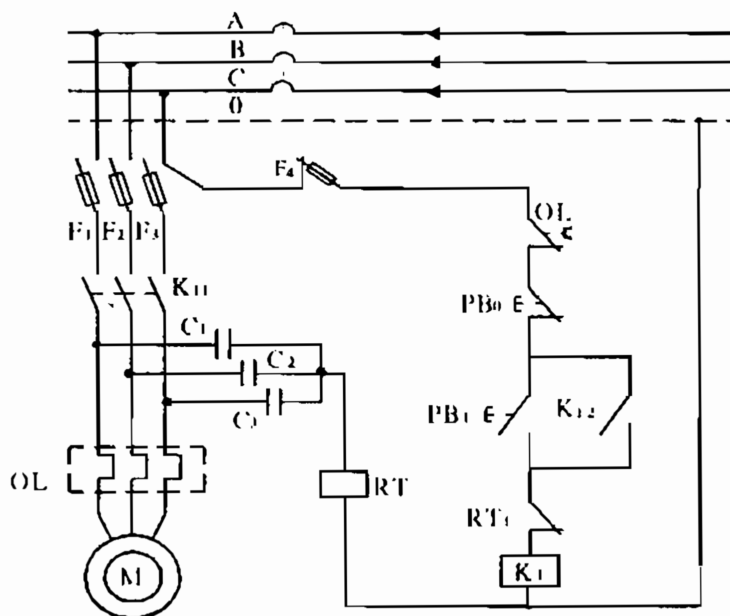
2. Sơ đồ thực hành

a) Sơ đồ bố trí thiết bị



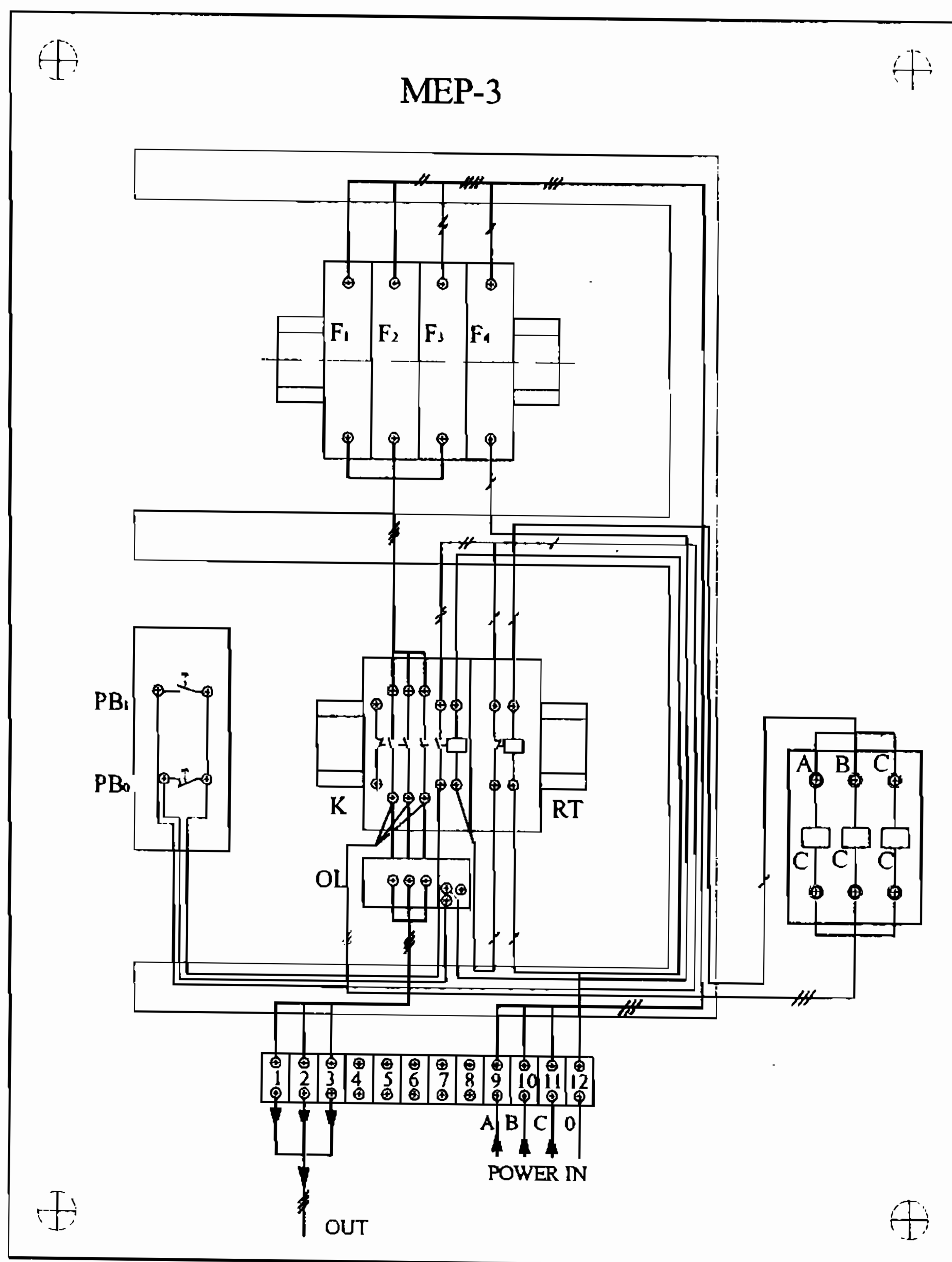
Hình 25-1

b) Sơ đồ nguyên lí



Hình 25-2

c) Sơ đồ đấu dây



Hình 25-3

3. Các bước thực hiện.

Bước 1: Tìm hiểu cấu tạo thực tế và các thông số kĩ thuật cơ bản của thiết bị sử dụng trong mạch.

Bước 2: Gá lắp thiết bị trên panel theo sơ đồ bố trí thiết bị hình 25-1

Bước 3: Đấu mạch điện theo sơ đồ nguyên lý hình 25-2.

- Đấu mạch động lực

- Đấu mạch điều khiển

(Tham khảo thêm sơ đồ đi dây hình 25-3).

Bước 4 :Kiểm tra nguội theo các bước sau:

- Kiểm tra mạch động lực

- Kiểm tra mạch điều khiển.

Bước5: Hoạt động thử

- Nối dây nguồn.

- Đóng áp tô mát nguồn

- Mở máy động cơ

+ Ấn nút PB_1

+ Đo điện áp trên rơ le. Theo dõi hoạt động mạch điện, ghi kết quả vào bảng.

- Bảo vệ mất pha

+ Lần lượt ngắt điện một trong ba pha vào động cơ

+ Theo dõi hoạt động của mạch điện, ghi kết quả vào bảng.

- Dừng động cơ:

+ Ấn nút PB_0

+ Theo dõi hoạt động của mạch điện, ghi kết quả vào bảng

IV. BÁO CÁO THỰC HÀNH

1. Tên bài.
2. Đặc tính kỹ thuật và các tham số của các thiết bị.
3. Sơ đồ thực hành.
4. Bảng chân lí.
5. Những nhận xét và kết luận rút ra sau khi thực hành.

Lần đo	Điện áp $U_{00'}$(V)			
	Đủ ba pha	Mất pha A	Mất pha B	Mất pha C
Lần 1 Lần 2 Lần 3				

V. CÂU HỎI KIỂM TRA

1. Dùng đồ thị véc tơ xác định điện áp giữa trung tính thật và trung tính ảo khi mất điện một trong ba pha?

2. Có thể sử dụng ba điện trở có trị số giống nhau thay thế cho ba tụ điện trong mạch trên được không? Tại sao?

3. Trong một số trường hợp, khi động cơ làm việc bình thường với nguồn có đủ ba pha, thực nghiệm cho thấy rằng $U_{00'} \neq 0$. Tại sao?

Bài 26 - LẮP MẠCH ĐIỆN BẢO VỆ ĐỘNG CƠ BA PHA KHI MẤT PHA

(Dùng rơ le điện áp)

I. MỤC ĐÍCH

- Hiểu được trang bị điện và nguyên lí làm việc của mạch điện bảo vệ động cơ ba pha khi mất điện một pha dùng rơ le điện áp.

- Lắp ráp và đấu được mạch điện bảo vệ động cơ ba pha khi mất điện một pha dùng rơ le điện áp.

II. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

Ta đã biết rằng trong mạch điện điều khiển động cơ ba pha nếu mất điện ở pha có mạch điều khiển thì đương nhiên động cơ ngừng hoạt động. Vậy để bảo vệ động cơ khi bị mất pha ta chỉ cần quan tâm đến 2 pha còn lại. Thông thường, người ta dùng rơ le điện áp (loại 380VAC) mắc vào 2 pha còn lại để khống chế hoạt động của mạch điều khiển. Sơ đồ nguyên lí như hình 26-2.

1. Trang bị điện của mạch

- Cầu chì F
- Bộ nút ấn 2 phím PB_0, PB_1. Trong đó:

+ Nút PB_0: Nút dừng động cơ

+ Nút PB_1: Nút mở máy

- Công tắc tơ K
- Rơ le nhiệt OL
- Rơ le điện áp RT
- Động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc

2. Nguyên lý hoạt động

Mở máy:

- Đóng áp tô mát nguồn, cuộn hút rơ le điện áp RT có điện, đóng điện (đóng tiếp điểm RT_1) cho mạch điều khiển sẵn sàng làm việc.

- Ấn nút PB_1, cuộn hút công tắc tơ K có điện sẽ đóng điện cho động cơ ba pha hoạt động, tiếp điểm K_2 đóng lại để duy trì.

- Nếu động cơ không bị mất pha thì rơ le RT không tác động, mạch điều khiển vẫn có điện, động cơ làm việc bình thường.

Bảo vệ động cơ bị mất pha

- Khi động cơ ba pha bị mất pha A hoặc B thì rơ le điện áp bị mất điện, tiếp điểm RT_1 mở ra, mạch điều khiển bị mất điện, cắt điện bảo vệ an toàn cho động cơ.

- Khi bị mất điện pha C (pha đấu với mạch điều khiển) thì mạch điều khiển cũng bị mất điện, động cơ không làm việc.

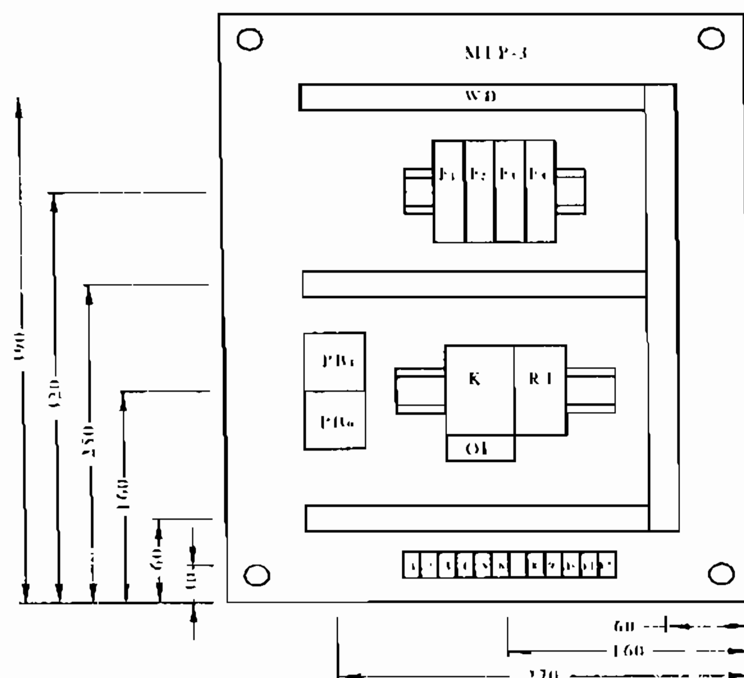
III. NỘI DUNG THỰC HÀNH

1. Chuẩn bị dụng cụ thiết bị

TT	Thiết bị, dụng cụ	Số lượng	Ghi chú
1	- Panel đa năng MEP-3	01 chiếc	
2	- Cầu chì	04 chiếc	
3	- Công tắc tơ 16 A	01 chiếc	
4	- Bộ nút ấn 2 phím	01 bộ	
5	- Rơ le nhiệt 10A	01 chiếc	
6	- Rơ le điện áp 380VAC	01 bộ	
7	- Động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc	01 chiếc	
8	- Dây nối, jắc cắm, máng dây (WD).	01 bộ	
9	- Đồng hồ vạn năng, tuốc nơ vít, kìm ép đầu cốt...	01 bộ	

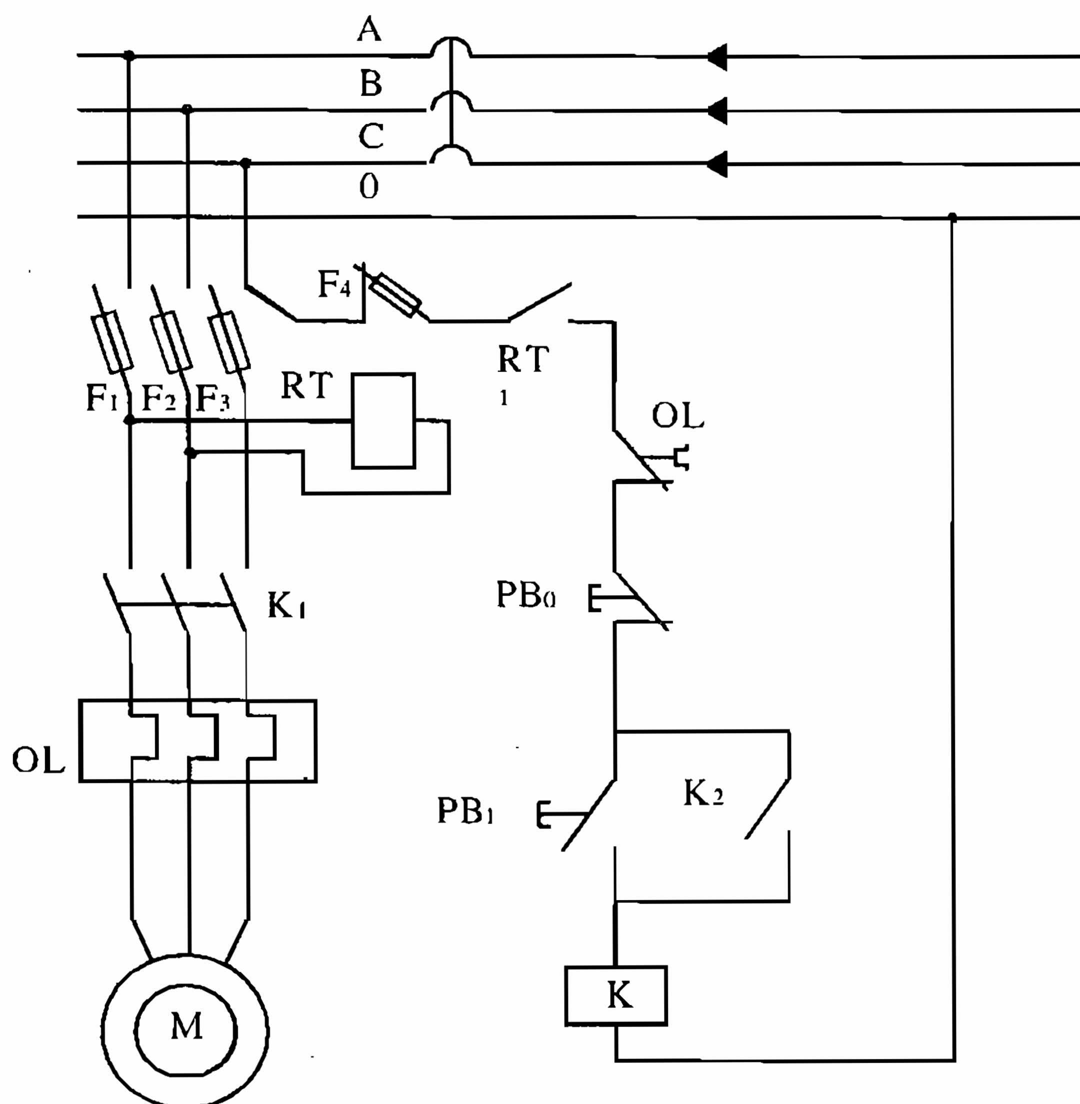
2. Sơ đồ thực hành

a) Sơ đồ bố trí thiết bị



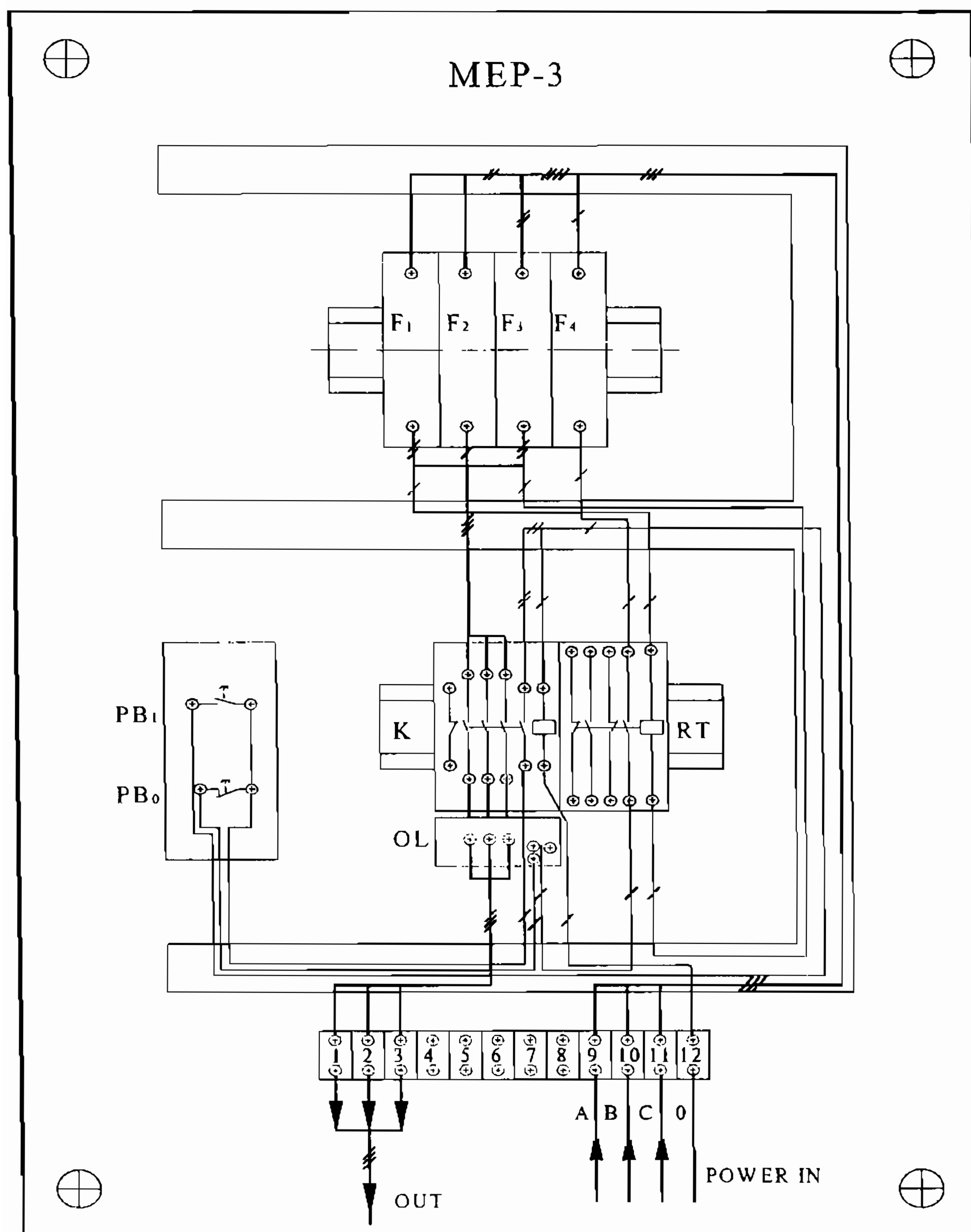
Hình 26-1

b) Sơ đồ nguyên lí



Hình 26-2

c) Sơ đồ đấu dây



Hình 26-3

3. Các bước thực hiện

Bước 1: Tìm hiểu cấu tạo thực tế và các thông số kĩ thuật cơ bản của thiết bị sử dụng trong mạch.

Bước 2: Gá lắp thiết bị trên panel theo sơ đồ bố trí thiết bị hình 26-1

Bước 3: Đấu mạch điện theo sơ đồ nguyên lý hình 26-2

- Đấu mạch động lực
- Đấu mạch điều khiển

(Tham khảo thêm sơ đồ đi dây hình 26-3).

Bước 4: Kiểm tra nguội theo các bước sau:

- Kiểm tra mạch động lực
- Kiểm tra mạch điều khiển.

Bước 5: Hoạt động thử

- Nối dây nguồn.
- Đóng áp tô mát nguồn
- Mở máy động cơ: Ấn nút PB_1
- Bảo vệ mất pha

+ Lần lượt ngắt điện một trong ba pha vào động cơ

+ Theo dõi hoạt động của mạch điện, ghi kết quả vào bảng.

- Dừng động cơ: Ấn nút PB_0

IV.BÁO CÁO THỰC HÀNH

1. Tên bài.
2. Đặc tính kỹ thuật và các tham số của các thiết bị.
3. Sơ đồ thực hành.
4. Những nhận xét và kết luận rút ra sau khi thực hành.

V. CÂU HỎI KIỂM TRA

1. Trong trường hợp chỉ có rơ le điện áp và công tắc tơ loại điện áp định mức 220 V~ thì sơ đồ mạch điện trên phải thay đổi như thế nào?- Vẽ sơ đồ?

2. Trong trường hợp có công tắc tơ loại điện áp định mức 380 V~ thì ta nên chọn rơ le điện áp định mức là bao nhiêu vôn? Sơ đồ mạch điện trên phải thay đổi như thế nào? Vẽ sơ đồ?

3. Giả thiết đứt phần tử đốt nóng rơ le nhiệt hoặc đứt đường dây từ rơ le nhiệt nối tới động cơ thì rơ le điện áp có tác dụng bảo vệ mất pha không? Giải thích?

Phần 4

MỞ MÁY ĐỘNG CƠ XOAY CHIỀU BA PHA

Bài 27 - LẮP MẠCH ĐIỆN TỰ ĐỘNG MỞ MÁY ĐỘNG CƠ LỒNG SÓC QUA CUỘN KHÁNG

I. MỤC ĐÍCH

- Hiểu được trang bị điện, ý nghĩa và nguyên lí làm việc của mạch điện tự động mở máy động cơ lồng sóc qua điện trở phụ hoặc cuộn kháng.

- Lắp ráp các thiết bị trên panel và đấu được mạch điện tự động mở máy động cơ lồng sóc qua điện trở phụ hoặc cuộn kháng.

II. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

Ta biết rằng khi mở máy động cơ rô to lồng sóc, dòng điện mở máy tăng lên 4 đến 7 lần so với dòng định mức. Hiện tượng này làm giảm đáng kể điện áp nguồn và gây ảnh hưởng tới các thiết bị điện trong cùng tuyến với động cơ. Đặc biệt là khi mở máy các động cơ công suất lớn, tải nặng nề thì ảnh hưởng này càng rõ rệt thậm chí có thể làm tắt bóng đèn huỳnh quang hoặc làm máy điều hoà ngừng hoạt động...

Đối với động cơ công suất lớn cỡ hàng chục K_w, để làm giảm những ảnh hưởng này ta có thể đấu nối tiếp cuộn dây stato động cơ với cuộn kháng hoặc điện trở phụ nhằm làm giảm điện áp đặt vào các cuộn dây stato khi động cơ mở máy và do vậy sẽ giảm được dòng điện mở máy. Sau khi kết thúc quá trình mở máy, các cuộn kháng (hoặc điện trở) được nối tắt để động cơ làm việc ở chế độ định mức.

1. Trang bị điện của mạch

- Cầu chì F.
- Bộ nút ấn 2 phím PB_0, PB_1. Trong đó:
+ Nút PB_0: Nút dừng động cơ (Stop).
+ Nút PB_1: Nút mở máy (Start).
- Cuộn kháng L.
- Công tắc tơ K_1, K_2.

- Rơ le thời gian.

- Rơ le nhiệt OL.

- Động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc M.

2. Nguyên lý hoạt động (Hình 27-2)

Mở máy động cơ:

- Đóng áp tô mát nguồn.

- Ấn nút PB_1, cuộn hút công tắc tơ K_1, TS có điện sẽ đóng điện cho động cơ quay Khi đó có một điện áp đặt trên hai đầu cuộn kháng làm cho điện áp đặt vào động cơ giảm so với định mức do đó dòng điện khởi động cũng giảm theo. Khi động cơ đạt 70 ÷ 75% tốc độ định mức, tiếp điểm TS_1 đóng lại cấp điện cho cuộn hút công tắc tơ K_2. Khi đó điện áp nguồn đặt trực tiếp vào động cơ, chuyển động cơ sang hoạt động ở chế độ định mức.

Dừng động cơ:

Ấn nút PB_0, cuộn hút công tắc tơ K_1, K_2 bị ngắt điện động cơ ngừng làm việc.

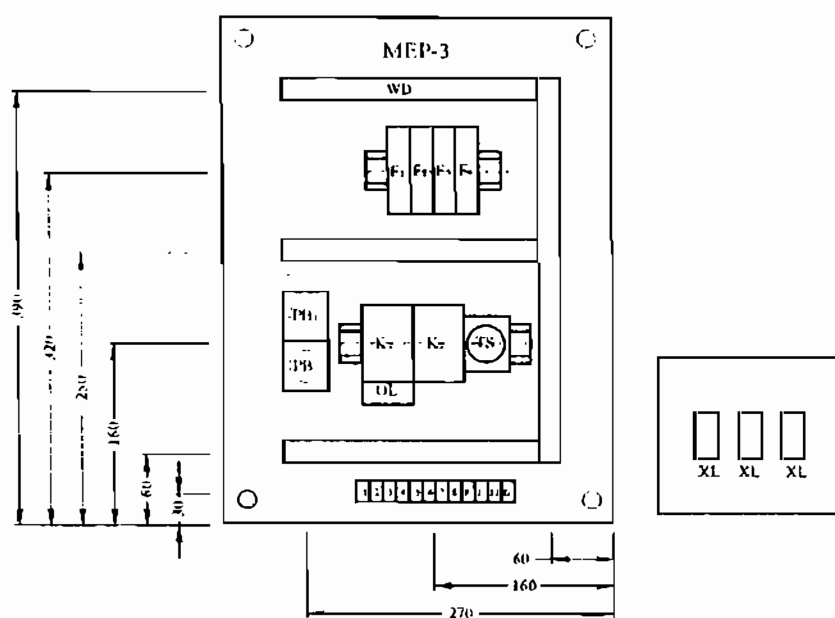
III. NỘI DUNG THỰC HÀNH

1. Chuẩn bị dụng cụ thiết bị

TT	Thiết bị, dụng cụ	Số lượng	Ghi chú
1	- Panel đa năng MEP-3	01 chiếc	
2	- Cầu chì	04 chiếc	
3	- Công tắc tơ 16 A	02 chiếc	
4	- Bộ nút ấn 2phím	01 bộ	
5	- Rơ le thời gian	01 chiếc	
6	- Rơ le nhiệt 10A	01 chiếc	
7	- Động cơ xoay chiều 3 pha rô to lồng sóc	01 chiếc	
8	- Cuộn kháng	03 chiếc	
9	- Đồng hồ vạn năng, tuốc nơ vít, kìm ép đầu cốt, máng dây (WD)...	01 bộ	

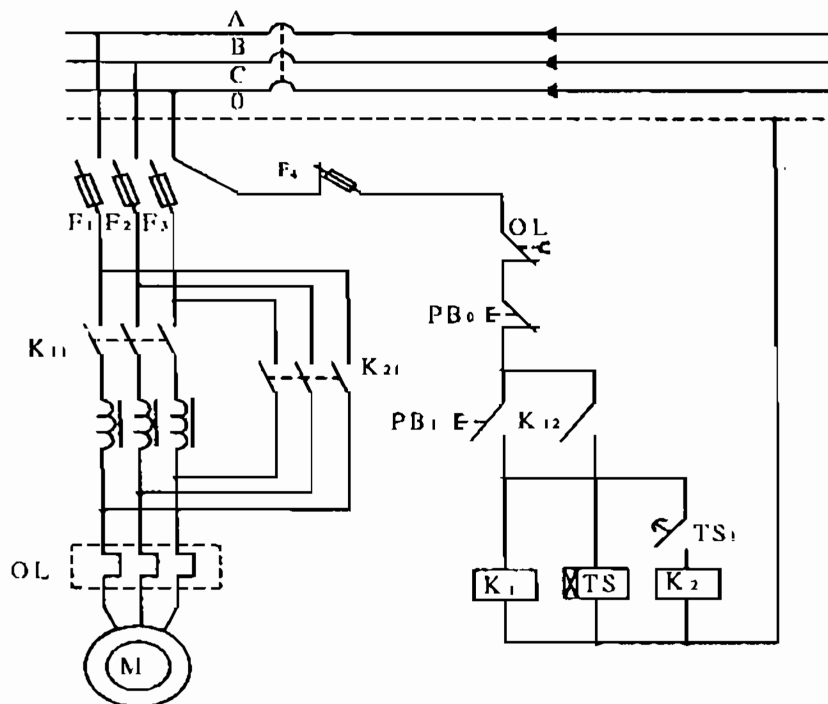
2. Sơ đồ thực hành

a) Sơ đồ bố trí thiết bị



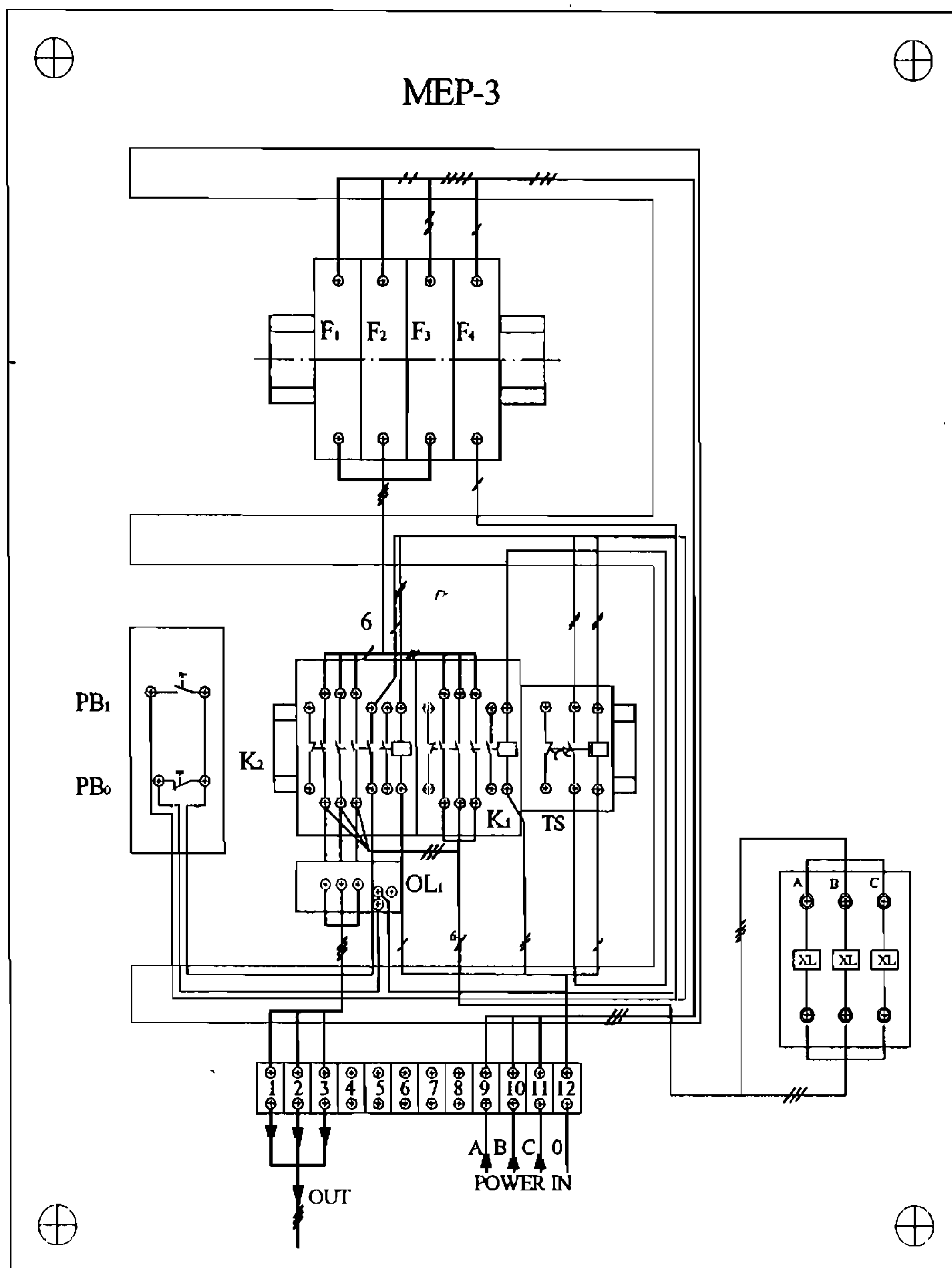
Hình 27-1

b) Sơ đồ nguyên lí



Hình 27-2

c) Sơ đồ đi dây



Hình 27-3

3. Các bước thực hiện

Bước 1: Tìm hiểu cấu tạo thực tế và các thông số kĩ thuật cơ bản của thiết bị sử dụng trong mạch.

Bước 2: Gá lắp thiết bị trên panel theo sơ đồ bố trí thiết bị hình 27-1.

Bước 3: Đấu mạch điện theo sơ đồ nguyên lý hình 27-2:

- Đấu mạch động lực.
- Đấu mạch điều khiển.

(Tham khảo thêm sơ đồ đi dây hình 27-3).

Bước 4: Kiểm tra nguội theo các bước sau:

- Nối dây từ bót trên mạch động lực vào động cơ.
- Kiểm tra mạch động lực.
- Kiểm tra mạch điều khiển.

(Tham khảo thêm bài 17).

Bước 5: Hoạt động thử lần 1 theo các bước sau:

- Nối dây nguồn.
- Đóng áp tô mát nguồn.
- Mở máy động cơ:

+ Ấn nút PB_1.

- Dừng động cơ:

+ Ấn nút PB_0.

- Cắt áp tô mát.

Điều chỉnh lại rơ le thời gian sao cho khi tốc độ động cơ đạt khoảng 75% tốc độ định mức thì quá trình mở máy phải kết thúc.

- Theo dõi hoạt động của các thiết bị, ghi vào bảng chân lí.

Bước 6: Hoạt động thử lần 2 theo các bước sau:

a) Mắc thêm đồng hồ A~ vào một trong ba pha (mắc nối tiếp phía sau cầu chì).

b) Mắc thêm đồng hồ V~ song song với một trong ba cuộn dây pha của động cơ.

c) Kiểm tra kĩ lại mạch.

d) Chỉnh độ trễ của rơ le thời gian bằng 0 giây (coi như mạch được mở máy trực tiếp).

e) Đóng áp tô mát nguồn.

f) Mở máy động cơ:

+ Ấn nút PB_1.

+ Theo dõi hoạt động của động cơ, ampe mét,vôn mét ghi vào bảng chân lí.

- Chỉnh lại độ trễ của rơ le thời gian bằng 2 ÷ 3giây lặp lại thao tác e. f.

IV. BÁO CÁO THỰC HÀNH

1.Tên bài.

2. Đặc tính kỹ thuật và các tham số của khởi động từ kép và thiết bị bảo vệ.

3. Sơ đồ thực hành.

4. Bảng chân lí.

5. Những nhận xét và kết luận rút ra sau khi thực hành.

Phương pháp mở máy	Điện áp đặt vào động cơ (V)	Dòng điện mở máy I_{mm} (A)
Mở máy trực tiếp		
Mở máy qua cuộn kháng		

V. CÂU HỎI KIỂM TRA

1. Để giảm điện áp đặt vào động cơ, khi mở máy có những biện pháp nào?

Ưu điểm của biện pháp mở máy dùng cuộn kháng?

2. So sánh điện áp và dòng điện mở máy động cơ trong trường hợp mở máy trực tiếp và mở máy qua cuộn kháng?

BÀI 28 - LẮP MẠCH MỞ MÁY SAO - TAM GIÁC ĐỘNG CƠ XOAY CHIỀU BA PHA BẰNG CẦU DAO HAI NGẢ

I. MỤC ĐÍCH

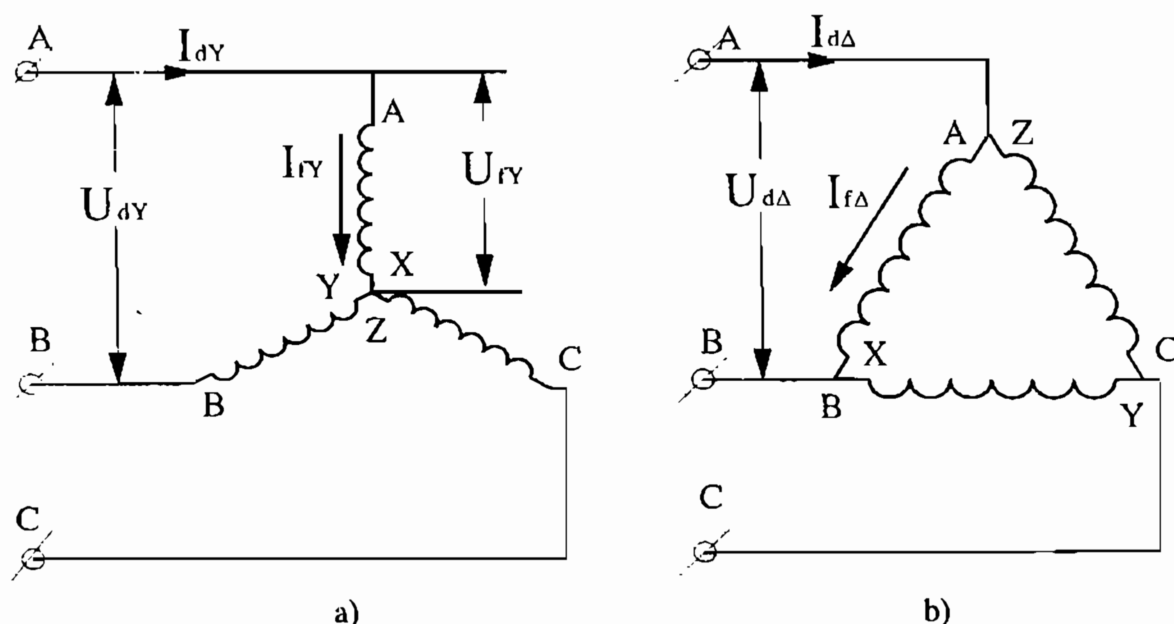
- Hiểu được mục đích, ý nghĩa và phạm vi áp dụng của phương pháp mở máy sao-tam giác.

- Lắp ráp và đấu được mạch điện mở máy sao-tam giác động cơ xoay chiều 3 pha bằng cầu dao hai ngả.

II. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

Phương pháp mở máy qua cuộn kháng hoặc máy biến áp tự ngẫu có thể áp dụng cho nhiều loại động cơ nhưng trang bị điện khá cồng kềnh vì cần phải bổ sung thiết bị cho mạch động lực. Tuy nhiên đối với các động cơ hoạt động ở chế độ định mức mà có các cuộn dây stato đấu hình tam giác thì có thể dùng phương pháp mở máy sao-tam giác để giảm dòng khởi động. Quá trình chuyển đổi dây quấn từ đấu "sao" sang đấu "tam giác" có thể dùng cầu dao 2 ngả như sơ đồ hình 28-2.

Để hiểu rõ ý nghĩa của phương pháp mở máy sao - tam giác, ta cần quan tâm đến sơ đồ đấu động cơ hình sao (hình 28-1a) và sơ đồ đấu động cơ hình tam giác (hình 28-1b):



Hình 28-1

- Khi mở máy cầu dao được đóng xuống dưới, khi đó các cuộn dây stato được đấu thành hình sao như hình 28-1a.

Gọi U_{dl} là điện áp dây của lưới điện, Z_f là trở kháng của 1 cuộn dây pha.

Khi đấu sao thì điện áp đặt trên mỗi cuộn dây pha của động cơ là $\frac{U_{dl}}{\sqrt{3}}$ Ta có dòng điện dây khi nối hình sao tương ứng là:

$$I_{dY} = I_{fY} = \frac{U_{dl}}{\sqrt{3}.Zf} \qquad (1)$$

Khi kết thúc quá trình mở máy, cầu dao được đóng lên trên để các cuộn dây stato được nối thành hình tam giác. Khi đó điện áp đặt trên mỗi cuộn dây pha của động cơ là U_{dl}. Dòng điện dây tương ứng là:

$$I_{d\Delta} = \sqrt{3}.I_{f\Delta} = \frac{\sqrt{3}\,U_{dl}}{Z_f} \qquad (2)$$

So sánh (1) và (2) ta có $I_{dY} = \frac{I_{d\Delta}}{3}$

Kết luận:

Khi mở máy sao-tam giác điện áp trên mỗi cuộn dây pha giảm đi $\sqrt{3}$ lần, tương ứng dòng điện dây vào động cơ giảm đi 3 lần.

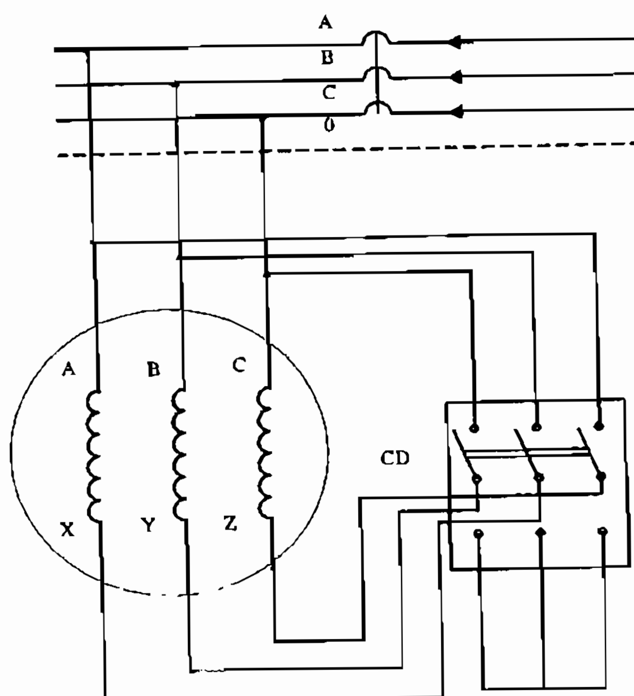
Phương pháp này có nhược điểm là mô men khởi động giảm nhiều (giảm3 lần). Điều này làm cho thời gian khởi động kéo dài đặc biệt là đối với động cơ làm việc ở chế độ tải nặng nề.

III. NỘI DUNG THỰC HÀNH

1. Chuẩn bị dụng cụ thiết bị

TT	Thiết bị, dụng cụ	Số lượng	Ghi chú
1	- Panel đa năng MEP-3	01 chiếc	
2	- Cầu dao 2 ngả	01 chiếc	
3	- Động cơ ba pha rô to lồng sóc Δ/Y-380V/660V.	01 chiếc	
4	- Dây nối, rắc cắm, máng dây (WD).	01 bộ	
5	- Đồng hồ vạn năng, tuốc nơ vít...	01 bộ	

2. Sơ đồ thực hành



Hình 28-2

3. Các bước thực hiện

Bước 1: Tìm hiểu cấu tạo thực tế và các thông số kĩ thuật cơ bản của thiết bị.

Bước 2: Đấu mạch điện theo sơ đồ nguyên lý hình 28-2.

Bước 3: Kiểm tra nguội.

Bước 4: Mở máy trực tiếp:

- Đóng cầu dao để động cơ hoạt động ngay với các cuộn dây stato được đấu hình tam giác.
- Theo dõi hoạt động của mạch điện, ghi trị số điện áp và dòng khởi động vào bảng.
- Ngắt điện vào động cơ

Bước 5: Mở máy sao - tam giác theo các bước sau:

- Nối dây nguồn.
- Đóng áp tô mát nguồn.
- Đóng cầu dao để các cuộn dây stato đấu hình sao.
- Khi tốc độ động cơ đạt khoảng 75% tốc độ định mức thì gạt cầu dao để chuyển cuộn dây stato sang đấu hình sao.

- Theo dõi hoạt động của mạch điện, ghi trị số điện áp và dòng khởi động vào bảng. So sánh điện áp và dòng khởi động trong 2 trường hợp. Rút ra nhận xét.

IV. VIẾT BÁO CÁO THỰC HÀNH

1. Tên bài.
2. Đặc tính kỹ thuật và các tham số của khởi động từ đơn và thiết bị bảo vệ.
3. Sơ đồ thực hành.
4. Bảng kết quả đo.
5. Những nhận xét và kết luận rút ra sau khi thực hành.

Chế độ mở máy	$I_{kđ}$	$U_{fađc}$	$U_{dây\ nguồn}$
Trực tiếp			380V
Sao-tam giác			380V

V. CÂU HỎI KIỂM TRA

1. Mục đích và ý nghĩa của phương pháp mở máy sao- tam giác?
2. Có ba động cơ mã hiệu như sau:

   Động cơ I: Δ/Y- 127V/220V.

   Động cơ II: Δ/Y- 220V/380V.

   Động cơ III: Δ/Y-380V/660V

   Động cơ nào có thể mở máy sao-tam giác ở lưới điện ba pha 380V?

Bài 29 - LẮP MẠCH ĐIỆN TỰ ĐỘNG MỞ MÁY ĐỘNG CƠ RÔ TO LỒNG SÓC KIỂU ĐỔI NỐI SAO - TAM GIÁC

I. MỤC ĐÍCH

- Hiểu trang bị điện, ý nghĩa và nguyên lí làm việc của mạch điện tự động mở máy động cơ xoay chiều 3 pha rô to lồng sóc kiểu đổi nối sao - tam giác.

- Lắp ráp và đấu được mạch điện tự động mở máy động cơ xoay chiều 3 pha kiểu đổi nối sao - tam giác.

II. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

- Đổi nối Y-Δ bằng cầu dao hai ngả tuy lắp ráp đơn giản, giảm giá thành nhưng vận hành phức tạp, tốn sức lao động, khó xác định chính xác thời điểm kết thúc quá trình mở máy. Để khắc phục nhược điểm này người ta thay thế cầu dao bằng công tắc tơ và rơ le thời gian. Sơ đồ nguyên lí như hình 29-2.

1. Trang bị điện của mạch

- Cầu chì F.
- Bộ nút ấn 2 phím PB_0, PB_1. Trong đó:
+ Nút ấn PB_0: Nút dừng động cơ (Stop).
+ Nút ấn PB_1: Nút mở máy (Start).
- Công tắc tơ K_1, K_2, K_3.
- Rơ le nhiệt OL.
- Rơ le thời gian TS.
- Động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc M.

2. Nguyên lý hoạt động

Mở máy:

- Đóng áp tô mát nguồn.

- Ấn nút PB_1, cuộn hút công tắc tơ K_1, K_2 và TS có điện sẽ đóng điện cho động cơ mở máy ở chế độ các cuộn dây stato được đấu hình sao nhằm làm giảm dòng khởi động.

Sau một thời gian tiếp điểm thường đóng mở chậm TS_1 mở ra đồng thời tiếp điểm thường mở đóng chậm TS_2 đóng lại, cuộn K_2 mất điện, cuộn K_3 có điện, đóng điện để các cuộn dây được đấu thành hình tam giác.

Dừng động cơ

- Ấn nút PB_0, cuộn hút K_1, TS và K_3 mất điện, cắt điện mạch động lực, động cơ ngừng hoạt động.

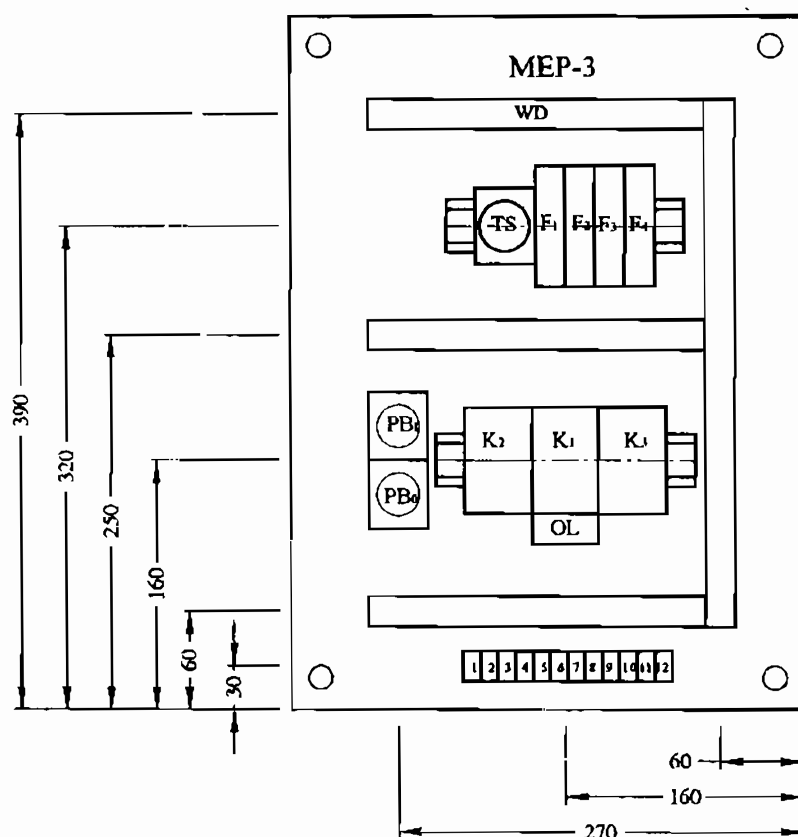
III. NỘI DUNG THỰC HÀNH

1. Chuẩn bị dụng cụ thiết bị

TT	Thiết bị, dụng cụ	Số lượng	Ghi chú
1	- Panel đa năng MEP-3	01 chiếc	
2	- Cầu chì	04 chiếc	
3	- Công tắc tơ 16 A	03 chiếc	
4	- Bộ nút ấn 2 phím	01 bộ	
5	- Rơ le thời gian loại 10s	01 chiếc	
6	- Rơ le nhiệt 10A	01 chiếc	
7	- Động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc Δ/Y - 80V/660V	01 chiếc	
8	- Dây nối, jắc cắm, máng dây (WD).	01 bộ	
9	- Đồng hồ vạn năng, tuốc nơ vít, kìm ép đầu cốt...	01 bộ	

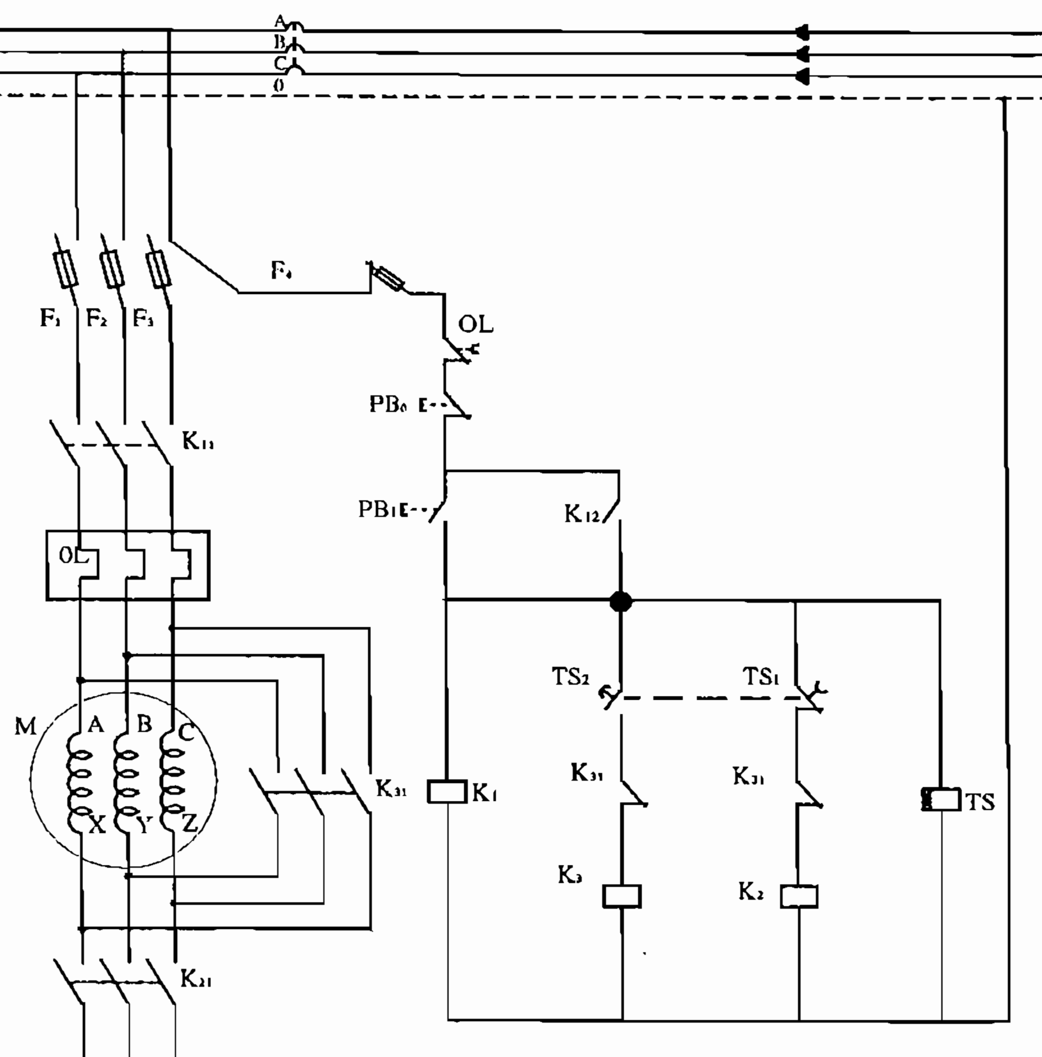
2. Sơ đồ thực hành

a) Sơ đồ bố trí thiết bị



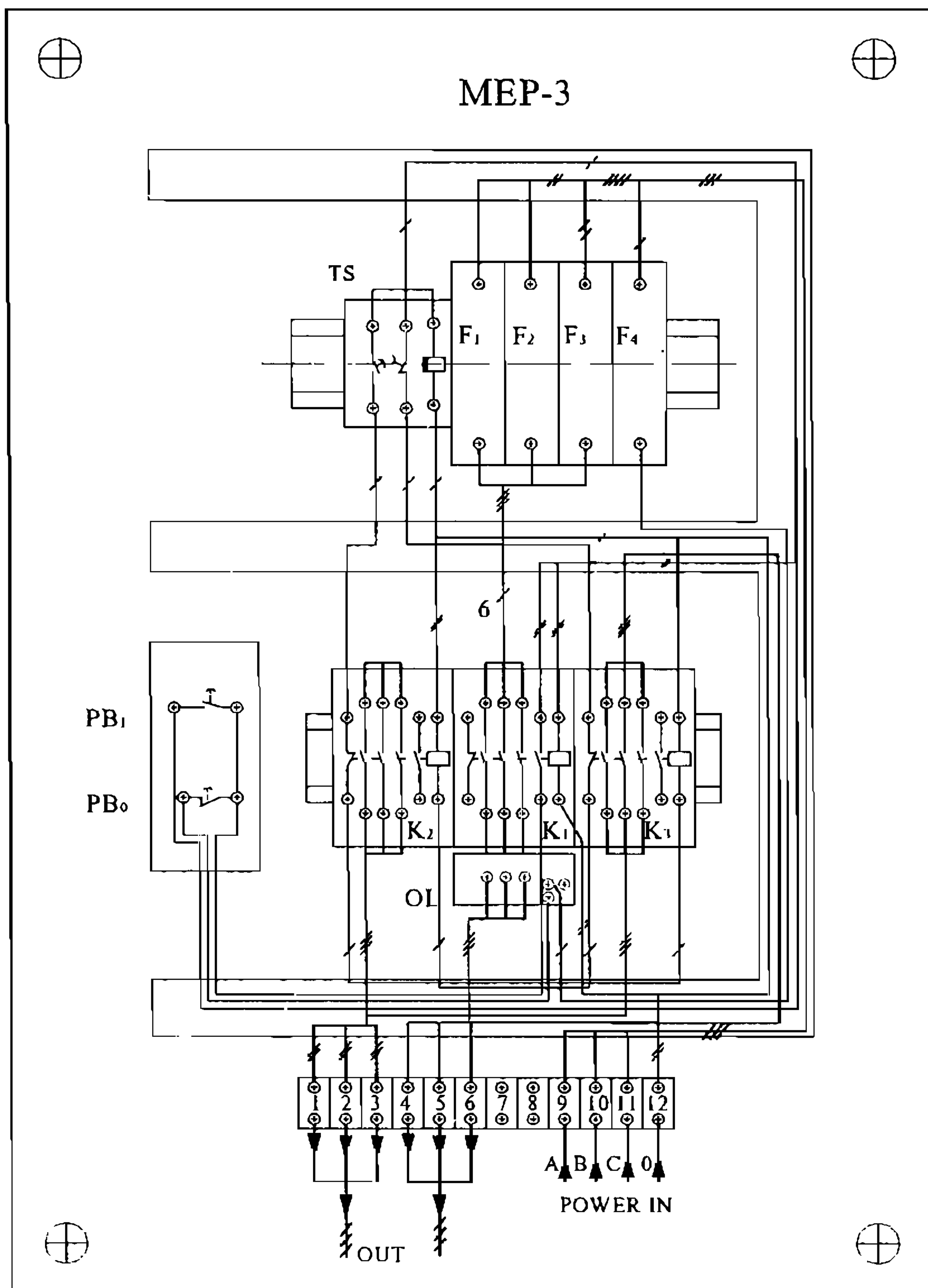
Hình 29-1

b) Sơ đồ nguyên lí



Hình 29-2

c) Sơ đồ đi dây



Hình 29-3

3. Các bước thực hiện

Bước 1: Tìm hiểu cấu tạo thực tế và các thông số kĩ thuật cơ bản của thiết bị sử dụng trong mạch.

Bước 2: Gá lắp thiết bị trên panel theo sơ đồ bố trí thiết bị hình 29-1.

Bước 3: Đấu mạch điện theo sơ đồ nguyên lý hình 29-2.

- Đấu mạch động lực.

- Đấu mạch điều khiển.

(Tham khảo thêm sơ đồ đi dây hình 29-3)

Bước 4: Kiểm tra nguội theo các bước sau:

- Nối dây từ bót trên mạch động lực vào động cơ .

- Kiểm tra mạch động lực.

- Kiểm tra mạch điều khiển.

Bước 5: Hoạt động thử lần 1 theo các bước sau:

- Nối dây nguồn.

- Đóng áp tô mát nguồn.

- Mở máy động cơ:

 + Ấn nút PB_1.

- Dừng động cơ:

 + Ấn nút PB_0.

- Cắt áp tô mát.

Điều chỉnh lại rơ le thời gian sao cho khi tốc độ động cơ đạt khoảng 75% tốc độ định mức thì quá trình mở máy phải kết thúc.

Theo dõi hoạt động của các thiết bị, ghi vào bảng chân lí.

Bước 6: Hoạt động thử lần 2 theo các bước sau:

a) Mắc thêm đồng hồ A~ vào một trong ba pha (mắc nối tiếp phía sau cầu chì).

b) Mắc thêm đồng hồ V~ song song với một trong ba cuộn dây pha của động cơ.

c) Kiểm tra kĩ lại mạch.

d) Chỉnh độ trễ của rơ le thời gian bằng 0s (coi như mạch được mở máy trực tiếp).

e) Đóng áp tô mát nguồn.

f) Mở máy động cơ:

+ Ấn nút PB_1.

- Theo dõi hoạt động của động cơ, ampe mét, vôn mét ghi vào bảng chân lí.

- Chỉnh lại độ trễ của rơ le thời gian bằng 2-3s lặp lại thao tác e,f.

IV.BÁO CÁO THỰC HÀNH

1. Tên bài.
2. Đặc tính kỹ thuật và các tham số của các thiết bị.
3. Sơ đồ thực hành.
4. Bảng chân lí.
5. Những nhận xét và kết luận rút ra sau khi thực hành.

Phương pháp mở máy	Điện áp đặt vào cuộn dây pha động cơ (V)	Dòng điện mở máy I_{mm} (A)
Mở máy gián tiếp (Y)		
Mở máy trực tiếp (Δ)		

V. CÂU HỎI KIỂM TRA

1. Tại sao phải đặt ra vấn đề mở máy các động cơ không đồng bộ?

2. Những động cơ xoay chiều ba pha nào có thể sử dụng được phương pháp mở máy kiểu đổi nối sao - tam giác (Y-Δ)?

3. So sánh dòng điện mở máy động cơ khi dùng biện pháp đổi nối sao-tam giác (Y-Δ) với dòng điện mở máy khi dùng biện pháp mở máy động cơ trực tiếp?

Phần 5

CÁC MẠCH ĐIỆN HÃM ĐỘNG CƠ XOAY CHIỀU BA PHA

Bài 30 - LẮP MẠCH ĐIỆN HÃM ĐỘNG NĂNG DÙNG RƠLE THỜI GIAN

I. MỤC ĐÍCH

- Hiểu được trang bị điện và nguyên lí hoạt động của mạch điện hãm động năng dùng rơle thời gian.

- Lắp ráp và đấu được mạch điện hãm động năng động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc dùng rơle thời gian.

II. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

Nguyên lí hãm động năng:

Khi động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc đang quay, ta đột ngột cắt nguồn điện xoay chiều ba pha vào cuộn dây stato đồng thời đưa dòng điện một chiều chạy vào cuộn dây. Khi đó dòng điện một chiều này sẽ sinh ra từ trường (chiều của nó được xác định bằng quy tắc vặn nút chai như hình 30-1)

Do rô to vẫn quay theo quán tính nên các thanh dẫn trên rô to chuyển động cắt ngang đường sức từ trường một chiều. Theo định luật cảm ứng điện từ, trên thanh dẫn rô to sẽ xuất hiện sức điện động cảm ứng E_u (chiều của sức điện động cảm ứng được xác định bằng quy tắc bàn tay phải). Do các thanh dẫn bị ngắn mạch ở hai đầu nên trong thanh dẫn xuất hiện dòng điện ngắn mạch I. Đồng thời các thanh dẫn đang chuyển động cắt ngang từ trường của cuộn dây stato nên nó chịu tác dụng bởi một lực điện từ có trị số $F = BIl$.

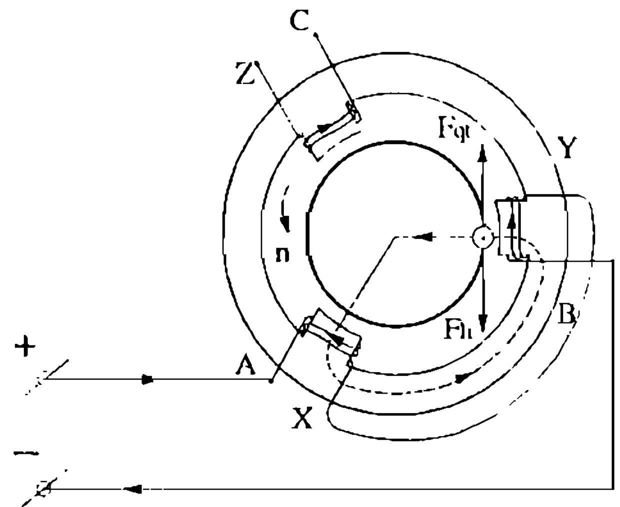
Lực điện từ này đặt trên thanh dẫn, có chiều ngược chiều với lực quán tính F_{qt} nên nó tạo thành mô men ngược chiều với mô men của lực quán tính M_{qt}. Đó là mô men hãm M_h

- Nhờ có M_h mà tốc độ động cơ giảm → vận tốc của thanh dẫn giảm → I giảm nhanh

→ F_h giảm → M_h giảm. Khi động cơ dừng hẳn thì M_h = 0. Ngay lập tức ta phải cắt dòng điện một chiều để bảo vệ cho các cuộn dây của động cơ khỏi bị quá nhiệt và quá trình hãm kết thúc.

Hình 30-1 xét thanh dẫn bất kì khi đi qua cuộn dây pha BX.

***Kết luận:** Để thực hiện phương pháp hãm động năng về nguyên tắc ta thực hiện theo trình tự sau:*



Hình 30-1

- Cắt điện ba pha vào động cơ.
- Đưa điện một chiều để tạo ra mô men hãm.
- Cắt điện một chiều khi động cơ dừng hẳn, kết thúc quá trình hãm.

Tuy nhiên tiến trình trên hoàn toàn được thực hiện nhờ mạch điện như sơ đồ hình 30-2.

1. Trang bị điện của mạch

- Cầu chì F.
- Bộ nút ấn 2 phím PB_0, PB_1. Trong đó:
+ Nút ấn PB_0: Nút dừng và hãm động cơ.
+ Nút ấn PB_1: Nút mở máy.
- Công tắc tơ K_1, K_2.
- Rơ le nhiệt OL.
- Rơ le thời gian TS.
- Động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc M.

2. Nguyên lý hoạt động

Mở máy:

- Đóng áp tô mát nguồn.
- Ấn nút PB_1, cuộn hút công tắc tơ K_1 có điện sẽ đóng điện cho động cơ hoạt động qua các tiếp điểm động lực K_{11} và duy trì hoạt động của mạch qua tiếp điểm K_{12}.

Tắt máy:

- Nhấn nút PB_0, cuộn hút công tắc tơ K_1 mất điện, ngừng cấp điện ba pha vào động cơ đồng thời cuộn hút K_2 được đóng điện để đưa điện một chiều vào cuộn dây stato của

động cơ và thực hiện nhiệm vụ hãm động năng (như đã phân tích trên). Khi động cơ dừng hẳn cũng là lúc rơ le thời gian TS mở tiếp điểm TS_1, cuộn hút K_2 mất điện, cắt điện một chiều vào động cơ. Quá trình hãm máy kết thúc.

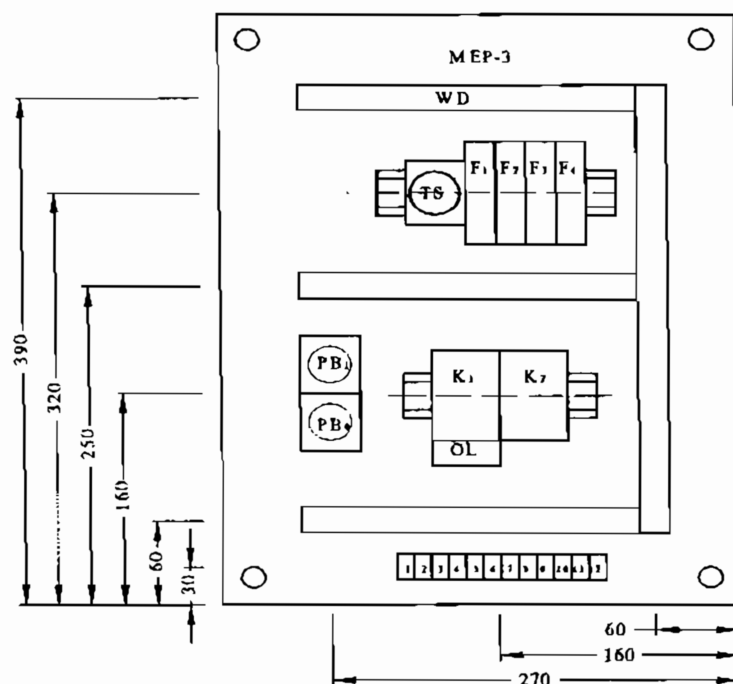
III. NỘI DUNG THỰC HÀNH

1. Chuẩn bị dụng cụ thiết bị

TT	Thiết bị, dụng cụ	Số lượng	Ghi chú
1	- Panel MEP-2 (gồm biến áp + cầu chỉnh lưu)	01 chiếc	
2	- Panel đa năng MEP-3	01 chiếc	
3	- Cầu chì	04 chiếc	
4	- Công tắc tơ 16 A	02 chiếc	
5	- Bộ nút ấn 2 phím	01 bộ	
6	- Rơ le nhiệt 10A	01 chiếc	
7	- Rơ le thời gian loại ON DELAY	02 chiếc	
8	- Động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc	01 chiếc	
9	- Dây nối, jắc cắm, máng dây (WD).	01 bộ	
10	- Đồng hồ vạn năng, tuốc nơ vít, kìm ép đầu cốt...	01 bộ	

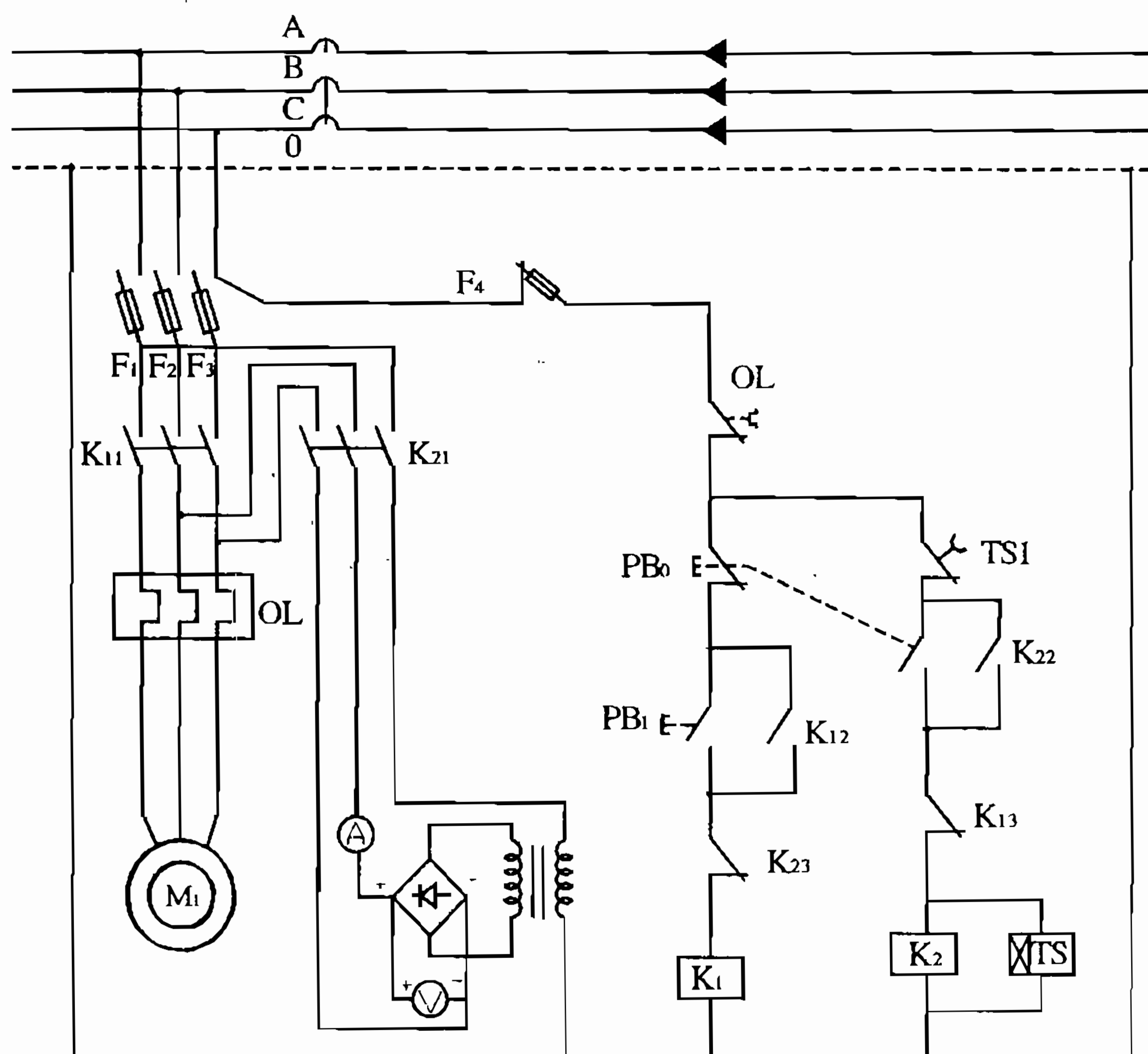
2. Sơ đồ thực hành

a) Sơ đồ bố trí thiết bị



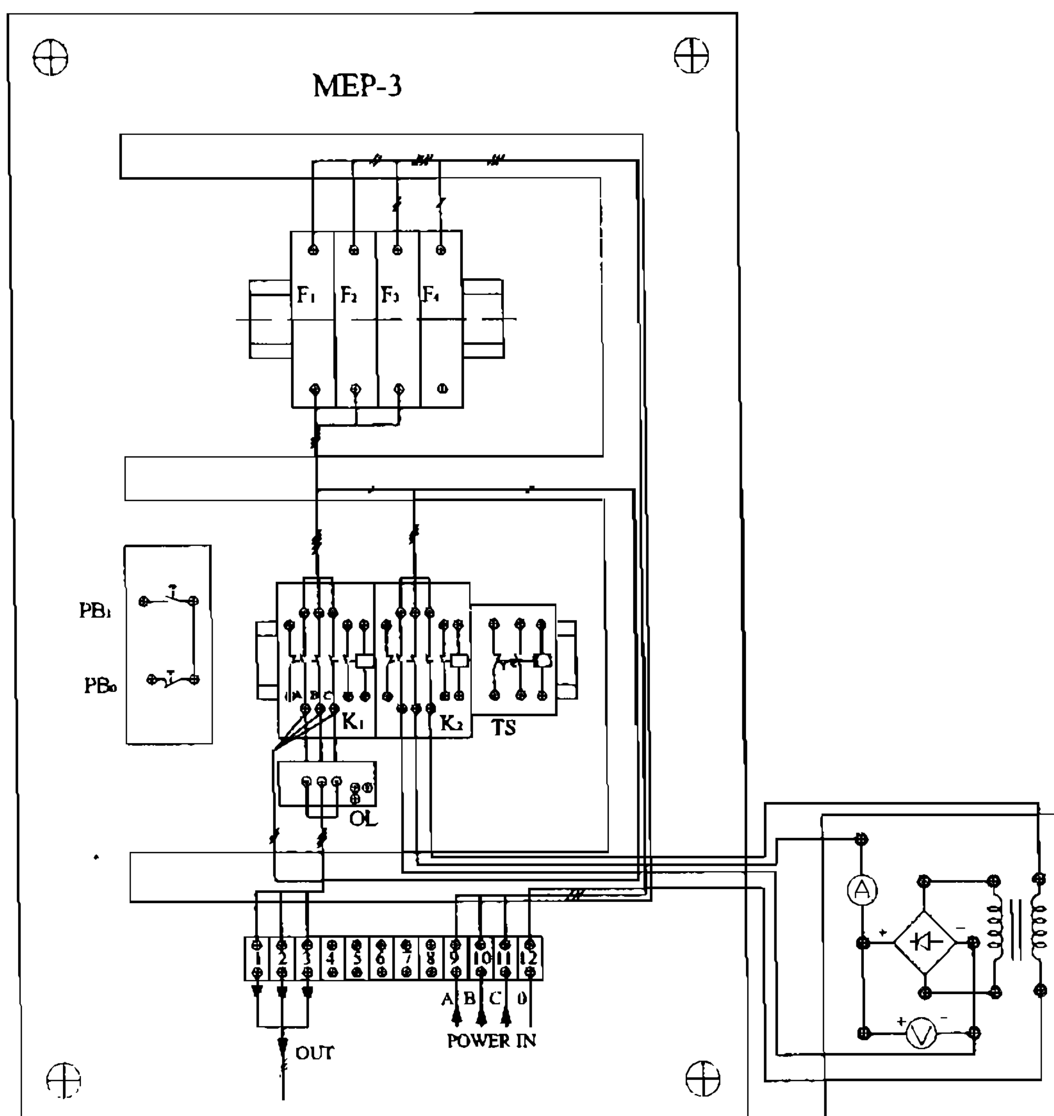
Hình 30-2

b) Sơ đồ nguyên lí



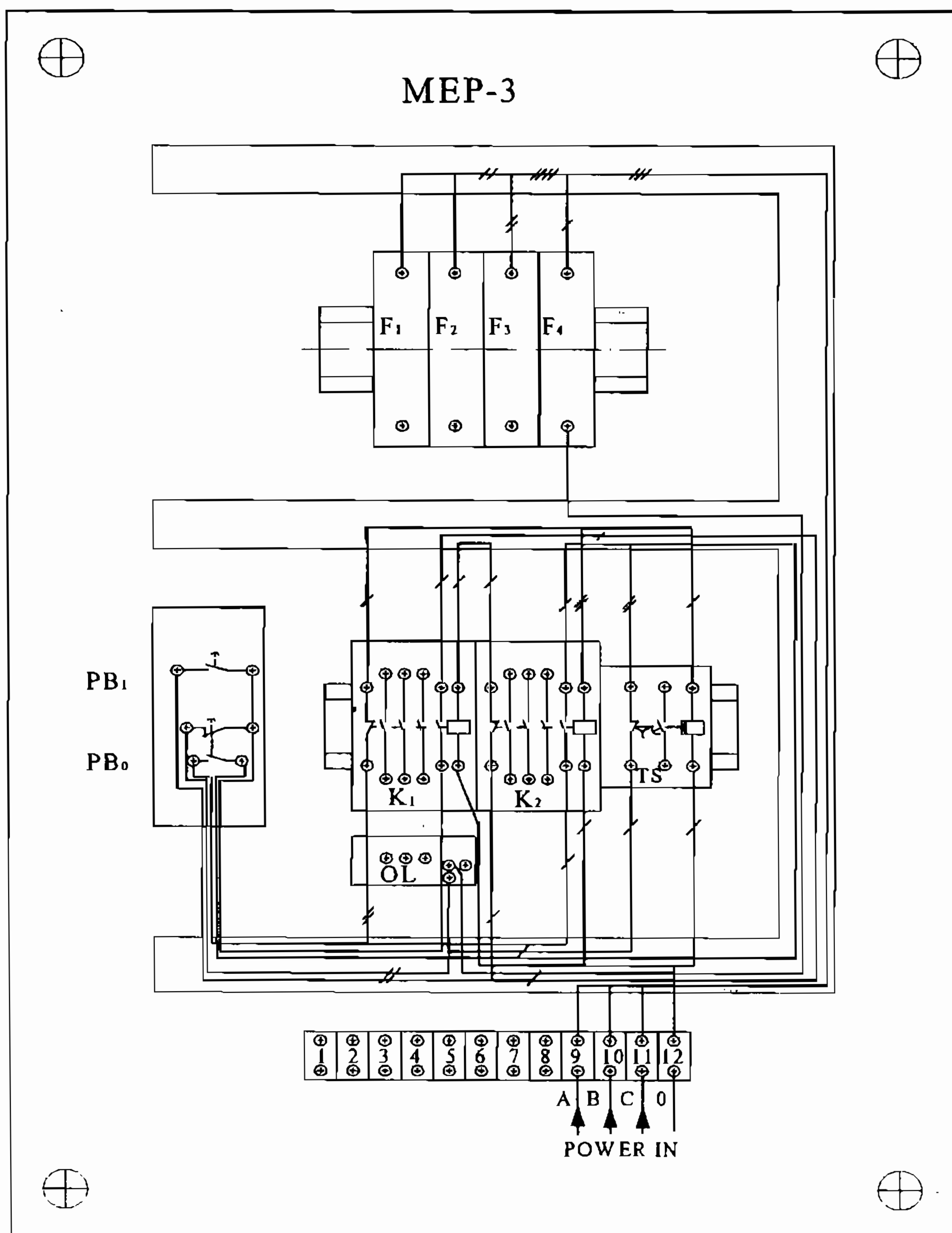
Hình 30-3

c) Sơ đồ đi dây mạch động lực



Hình 30-4

d) Sơ đồ đi dây mạch điều khiển



Hình 30-5

3. Các bước thực hiện

Bước 1: Tìm hiểu cấu tạo thực tế và các thông số kĩ thuật cơ bản của thiết bị sử dụng trong mạch.

Bước 2: Gá lắp thiết bị trên panel theo sơ đồ bố trí thiết bị hình 30-3.

Bước 3: Đấu mạch điện theo sơ đồ nguyên lý hình 30-2:

- Đấu mạch động lực.

- Đấu mạch điều khiển.

(Tham khảo thêm sơ đồ đi dây hình 30-4 và hình 30-5).

Bước 4: Kiểm tra nguội theo các bước sau:

- Nối dây từ bót trên mạch động lực vào động cơ .

- Kiểm tra mạch động lực.

- Kiểm tra mạch điều khiển.

Bước 5: Hoạt động thử lần1:

- Nối dây nguồn.

- Đóng áp tô mát nguồn.

- Mở máy động cơ:

+ Ấn nút PB_1.

- Dừng động cơ:

+ Ấn nút PB_0.

Bước 6: Hoạt động thử lần2 theo các bước sau

- Mắc vôn met và am pe met (DC) để đo điện áp và dòng điện hãm.

- Nối dây nguồn

- Đóng áp tô mát nguồn.

- Mở máy động cơ:

+ Ấn nút PB_1.

- Dừng động cơ:

+ Ấn nút PB_0.

- Theo dõi hoạt động của vôn mét, am pe met và động cơ điện.

Thay đổi điện áp hãm, lặp lại bước 6.

IV.BÁO CÁO THỰC HÀNH

1.Tên bài.

2. Đặc tính kỹ thuật và các tham số của các thiết bị.

3. Sơ đồ thực hành.

4. Bảng chân lí.

5. Những nhận xét và kết luận rút ra sau khi thực hành.

V. CÂU HỎI KIỂM TRA

1. Nguyên tắc của mạch điện hãm động năng?

2. Đảo cực tính của nguồn điện một chiều vào cuộn dây stato có ảnh hưởng đến quá trình hãm máy không? Tại sao?

3. Có thể dùng dòng xoay chiều để hãm được không? Tại sao?

4. Điều chỉnh rơ le thời gian TS phụ thuộc vào những yếu tố nào?

Bài 31- LẮP MẠCH ĐIỆN HÃM TÁI SINH DÙNG RƠLE THỜI GIAN

I. MỤC ĐÍCH

- Hiểu được nguyên lí hãm tái sinh.
- Hiểu được trang bị điện và nguyên lí hoạt động của mạch điện hãm tái sinh dùng rơle thời gian.
- Lắp ráp và đấu được mạch điện hãm tái sinh động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc 2 tốc độ dùng rơle thời gian.

II. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

Nguyên lí hãm tái sinh:

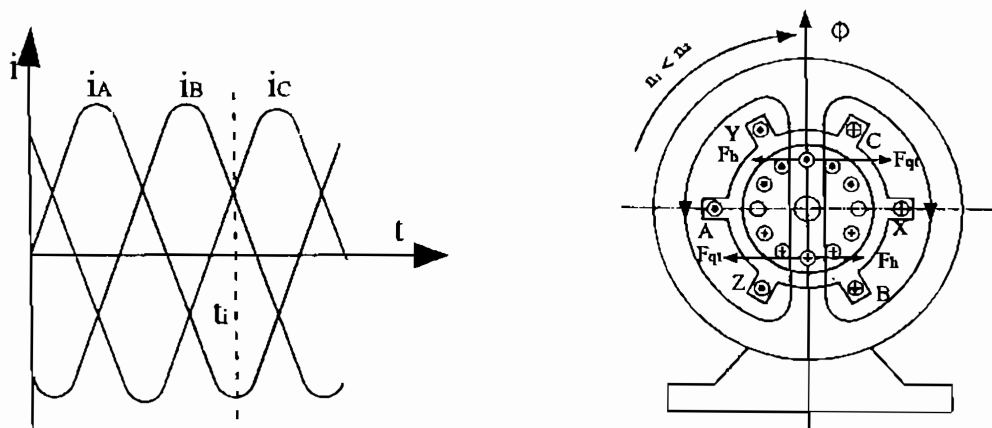
Khi động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc đang quay với tốc độ lớn n_2, ta đột ngột chuyển động cơ ba pha sang hoạt động ở tốc độ thấp n_1. Nếu coi từ trường đứng yên thì rô to sẽ quay với tốc độ tương đối: $n_{td} = n_2 - n_1$

Chừng nào $n_{td} > 0$ tức $n_2 > n_1$ thì chiều chuyển động tương đối của các thanh dẫn trên rô to vẫn quay cùng chiều với chiều của rô to n_2. Từ đó áp dụng quy tắc bàn tay phải xác định được chiều của sức điện động cảm ứng như hình 31-1.

Do thanh dẫn ngắn mạch nên trong thanh dẫn có dòng điện cùng chiều với chiều của sức điện động cảm ứng.

Do dòng điện này mà thanh dẫn chịu lực tác dụng F_h của từ trường quay n_2.

Xét tại thời điểm t_i; Pha B và C dương, pha A âm thì chiều của lực được xác định bằng quy tắc bàn tay trái như hình 31-1



Hình 31-1

Nhìn vào hình vẽ, ta nhận thấy, lực này sinh ra mô men quay ngược chiều với từ trường quay (cũng là ngược chiều với lực quán tính F_{qt}), đó chính là lực hãm F_h. Tuy nhiên, lực hãm F_h sẽ giảm dần khi n_2 giảm dần về n_1. Lúc này quá trình hãm tái sinh kết thúc, ta phải loại bỏ từ trường n_2. Quá trình hãm kết thúc.

Kết luận: *Khi nào tốc độ rô to lớn hơn tốc độ từ trường quay thì sẽ sinh ra sự kiện "hãm tái sinh".*

Tất nhiên phương pháp này chỉ áp dụng cho động cơ có hai hay nhiều tốc độ, dùng khá phổ biến trong máy cắt kim loại.

Để áp dụng phương pháp hãm tái sinh, trong thực tế người ta sử dụng phổ biến các mạch có sơ đồ nguyên lí như hình vẽ 31-2.

1. Trang bị điện của mạch

- Cầu chì F.

- Bộ nút ấn 2 phím PB_0, PB_1, Trong đó:

+ Nút PB_0: Nút dừng và hãm động cơ

+ Nút PB_1: Nút mở máy

- Công tắc tơ K_1, K_2, K_3

- Rơ le nhiệt OL

- Động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc 2 tốc độ M

- Rơ le thời gian TS

2. Nguyên lý hoạt động

Mở máy

- Đóng áp tô mát nguồn

- Ấn nút PB_1, cuộn hút công tắc tơ K_2,K_3 có điện sẽ đóng điện cho các cuộn dây làm việc ở chế độ đấu sao song song - tương ứng với số cực ít, động cơ chạy với tốc độ cao n_2.

Dừng và hãm tái sinh

- Ấn nút PB_0, cuộn K_2, K_3 mất điện, cuộn K_1 và rơ le thời gian TS có điện, các cuộn dây động cơ chuyển sang đấu sao nối tiếp (Số cực tăng lên gấp đôi). Quá trình hãm tái sinh bắt đầu.

- Cho đến khi tốc độ rô to động cơ giảm dần về n_1 thì rơ le thời gian TS nhả tiếp điểm TS_1, cuộn K_1 mất điện cắt điện vào động cơ. Quá trình hãm kết thúc.

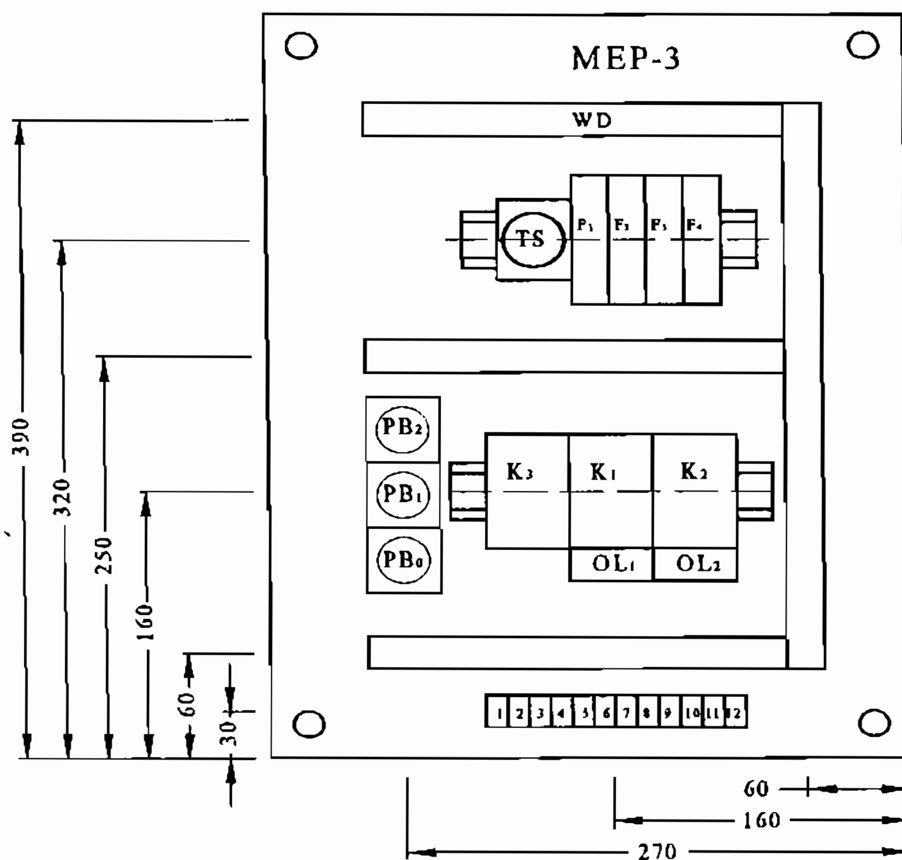
III. NỘI DUNG THỰC HÀNH

1. Chuẩn bị dụng cụ thiết bị

TT	Thiết bị, dụng cụ	Số lượng	Ghi chú
1	- Panel đa năng MEP-3	01 chiếc	
2	- Cầu chì	04 chiếc	
3	- Công tắc tơ 16 A	02 chiếc	
4	- Bộ nút ấn 2 phím	01 bộ	
5	- Rơ le nhiệt 10A	01 chiếc	
6	- Rơ le thời gian loại ON DELAY	02 chiếc	
7	- Động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc hai tốc độ đổi nối kiểu Δ/YY	01 chiếc	
8	- Dây nối, jắc cắm, máng dây (WD).	01 bộ	
9	- Đồng hồ vạn năng, tuốc nơ vít, kìm ép đầu cốt...	01 bộ	

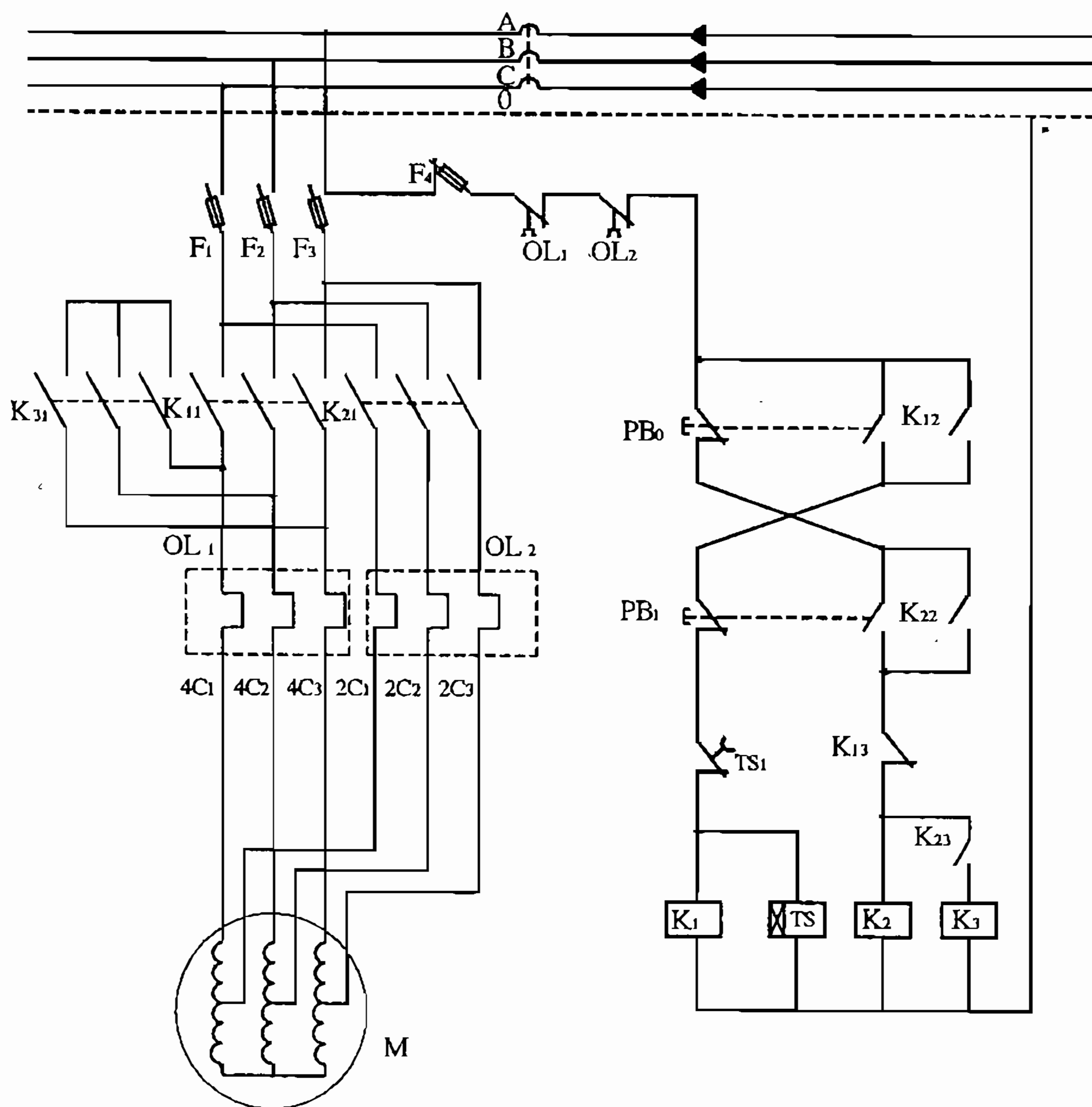
2. Sơ đồ thực hành

a) Sơ đồ bố trí thiết bị



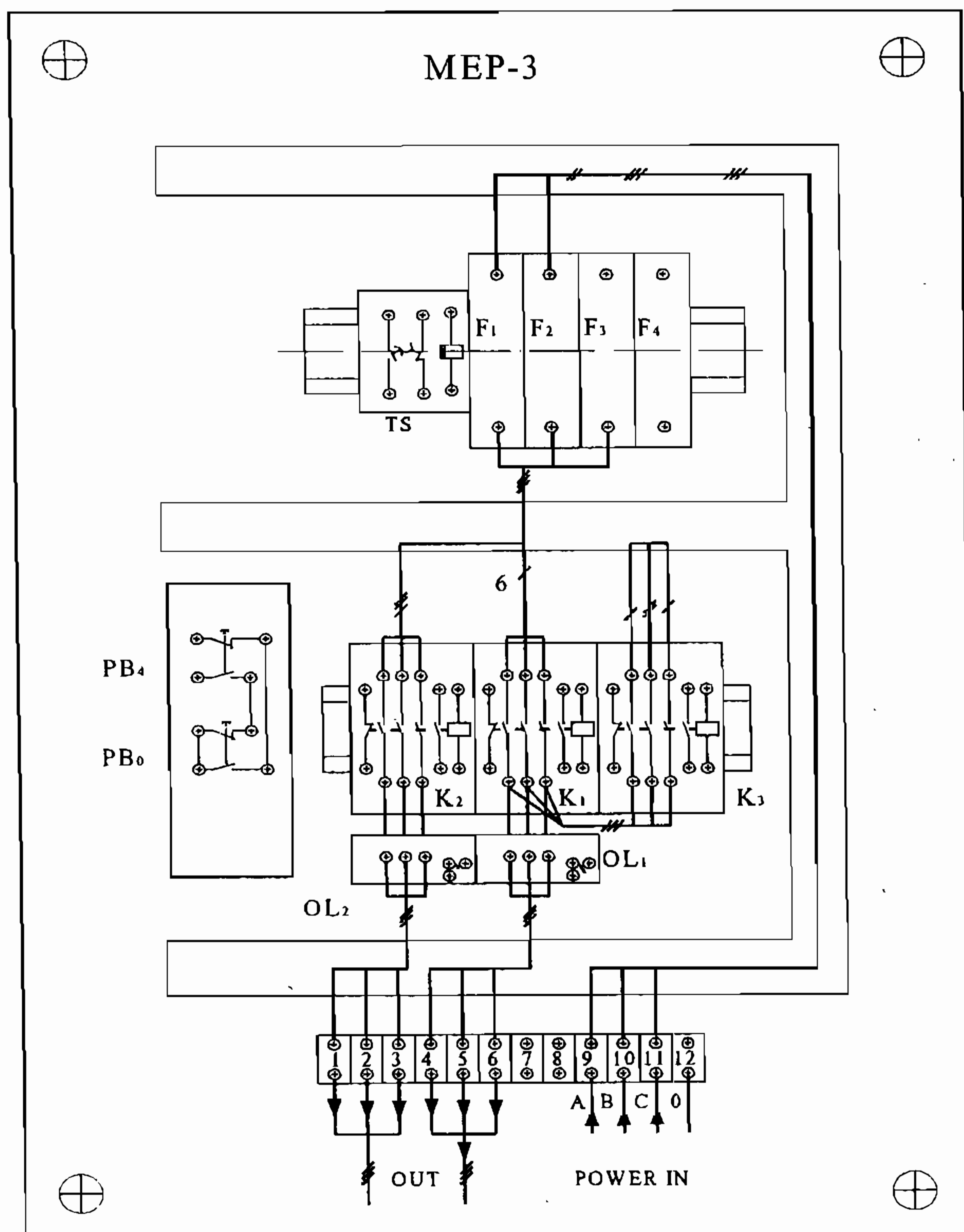
Hình 31-2

b) Sơ đồ nguyên lí



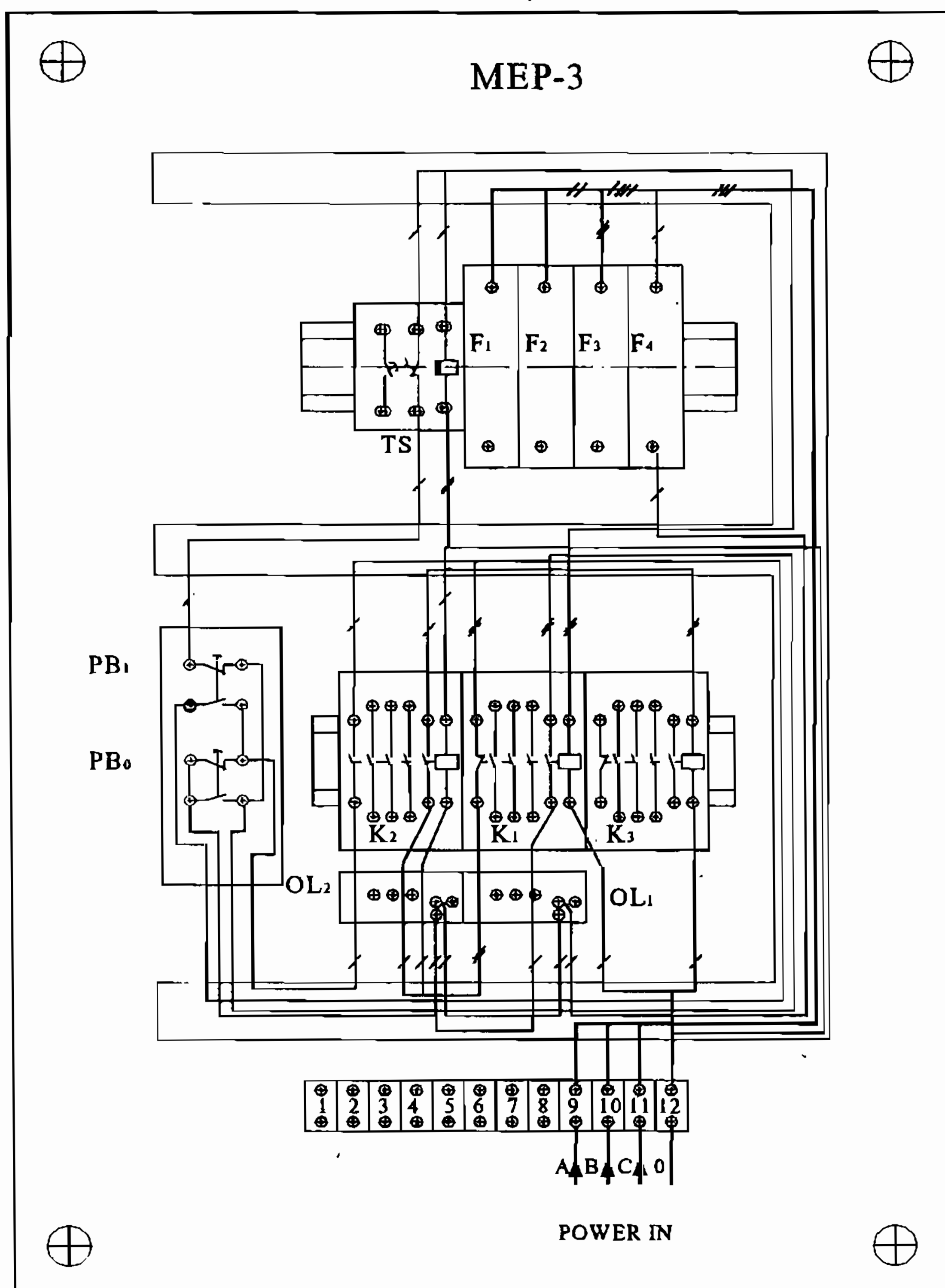
Hình 31-3

c) Sơ đồ đi dây mạch động lực



Hình 31-4

d) Sơ đồ đi dây mạch điều khiển



Hình 31-5

3. Các bước thực hiện

Bước 1: Tìm hiểu cấu tạo thực tế và các thông số kĩ thuật cơ bản của thiết bị sử dụng trong mạch.

Bước 2: Gá lắp thiết bị trên panel theo sơ đồ bố trí thiết bị hình 31-2.

Bước 3: Đấu mạch điện theo sơ đồ nguyên lý hình 31-3:

- Đấu mạch động lực.
- Đấu mạch điều khiển.

(Tham khảo thêm sơ đồ đi dây hình 31-4 và hình 31-5).

Bước 4 :Kiểm tra nguội theo các bước sau:

- Kiểm tra mạch động lực.
- Kiểm tra mạch điều khiển.

Bước 5: Hoạt động thử:

- Nối dây nguồn.
- Đóng áp tô mát nguồn.
- Mở máy động cơ:
  + Ấn nút PB_1.
- Dừng và hãm tái sinh động cơ:
  + Ấn nút PB_0.
- Theo dõi hoạt động của mạch điện, ghi kết quả vào bảng chân lí.

IV. BÁO CÁO THỰC HÀNH

1.Tên bài.

2. Đặc tính kỹ thuật và các tham số của các thiết bị.

3. Sơ đồ thực hành.

4. Bảng chân lí.

5. Những nhận xét và kết luận rút ra sau khi thực hành.

V. CÂU HỎI KIỂM TRA

1. Nguyên tắc làm việc của mạch điện hãm tái sinh ?

2. Ưu điểm của phương pháp hãm tái sinh so với phương pháp hãm động năng?

3. Giả sử công tắc tơ K_3 chỉ 2 cặp tiếp điểm, bạn có thể cải tiến sơ đồ để mạch vẫn hoạt động bình thường được không? Nếu được, hãy trình bày ý tưởng của mình qua sơ đồ?

Bài 32 - LẮP MẠCH ĐIỆN HÃM NGƯỢC ĐỘNG CƠ DÙNG RƠ LE THỜI GIAN

I. MỤC ĐÍCH

- Hiểu được nguyên lí hãm ngược.

- Hiểu được trang bị điện và nguyên lí hoạt động của mạch điện hãm ngược dùng rơle thời gian.

- Lắp ráp và đấu được mạch điện hãm ngược động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc dùng rơle thời gian.

II. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

Nguyên tắc hãm ngược:

Khi động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc đang quay theo chiều n_1, ta đột ngột đổi chiều từ trường quay để tạo ra mô men hãm. Nhờ mô men hãm này mà rô to dừng đột ngột. Ngay tức khắc ta phải cắt điện vào cuộn dây stato để tránh cho động cơ quay theo chiều ngược lại.

Ưu điểm của phương pháp này là có mô men hãm lớn, nhưng dòng điện hãm tăng cao (lớn hơn dòng khởi động) nên dễ gây sự cố cho thiết bị điều khiển. Người ta thường giảm dòng điện hãm qua các điện trở hoặc cuộn kháng.

- Để cắt dòng điện hãm một cách tự động vào thời điểm cần động cơ dừng hẳn, người ta thường dùng rơ le thời gian, hoạt động của mạch như sơ đồ nguyên lí hình 32-2.

1. Trang bị điện của mạch

- Cầu chì F.

- Bộ nút ấn 2 phím PB_0, PB_1, Trong đó:

+ Nút ấn PB_0: Nút dừng và hãm động cơ.

+ Nút ấn PB_1: Nút mở máy.

- Công tắc tơ K_1, K_2.

- Rơ le nhiệt OL.

- Rơ le thời gian TS_1.

- Động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc M.

2. Nguyên lý hoạt động

Mở máy:

- Đóng áp tô mát nguồn.

- Ấn nút PB_1, cuộn hút công tắc tơ K_1 có điện sẽ đóng điện cho động cơ ba pha hoạt động, tiếp điểm K_{13} mở ra để đảm bảo an toàn.

Dừng và hãm ngược động cơ:

- Ấn nút PB_0, cuộn K_1 mất điện, tiếp điểm K_{13} đóng lại, cuộn hút K_2 có điện, đảo chiều từ trường quay vào động cơ, quá trình hãm ngược bắt đầu.

Khi tốc độ động cơ dừng hẳn thì rơ le thời gian TS_1 mở tiếp điểm TS_{12} ra, cuộn hút K_2 mất điện quá trình hãm ngược kết thúc.

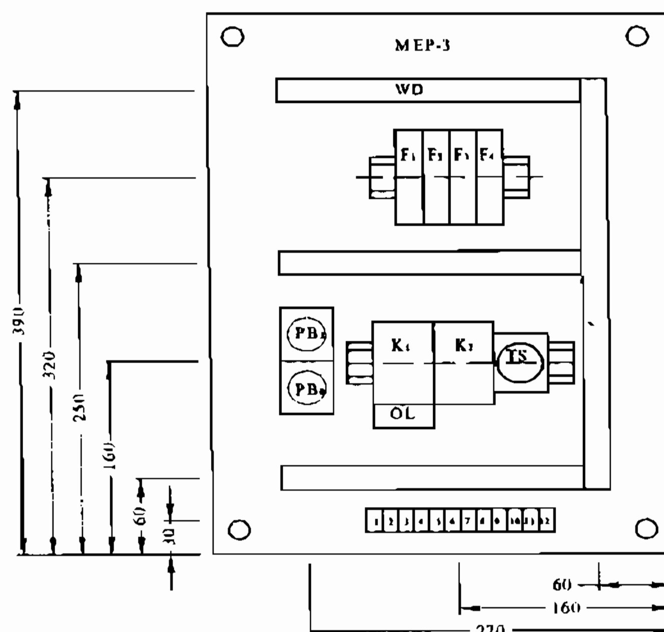
III. NỘI DUNG THỰC HÀNH

1. Chuẩn bị dụng cụ thiết bị

TT	Thiết bị, dụng cụ	Số lượng	Ghi chú
1	- Panel đa năng MEP-3	01 chiếc	
2	- Cầu chì	04 chiếc	
3	- Công tắc tơ 16 A	02 chiếc	
4	- Bộ nút ấn 2 phím	01 bộ	
5	- Rơ le nhiệt 10A	01 chiếc	
6	- Rơ le thời gian	01 chiếc	
7	- Động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc	01 chiếc	
8	- Dây nối, jắc cắm, máng dây (WD).	01 bộ	
9	- Đồng hồ vạn năng, tuốc nơ vít, kìm ép đầu cốt...	01 bộ	

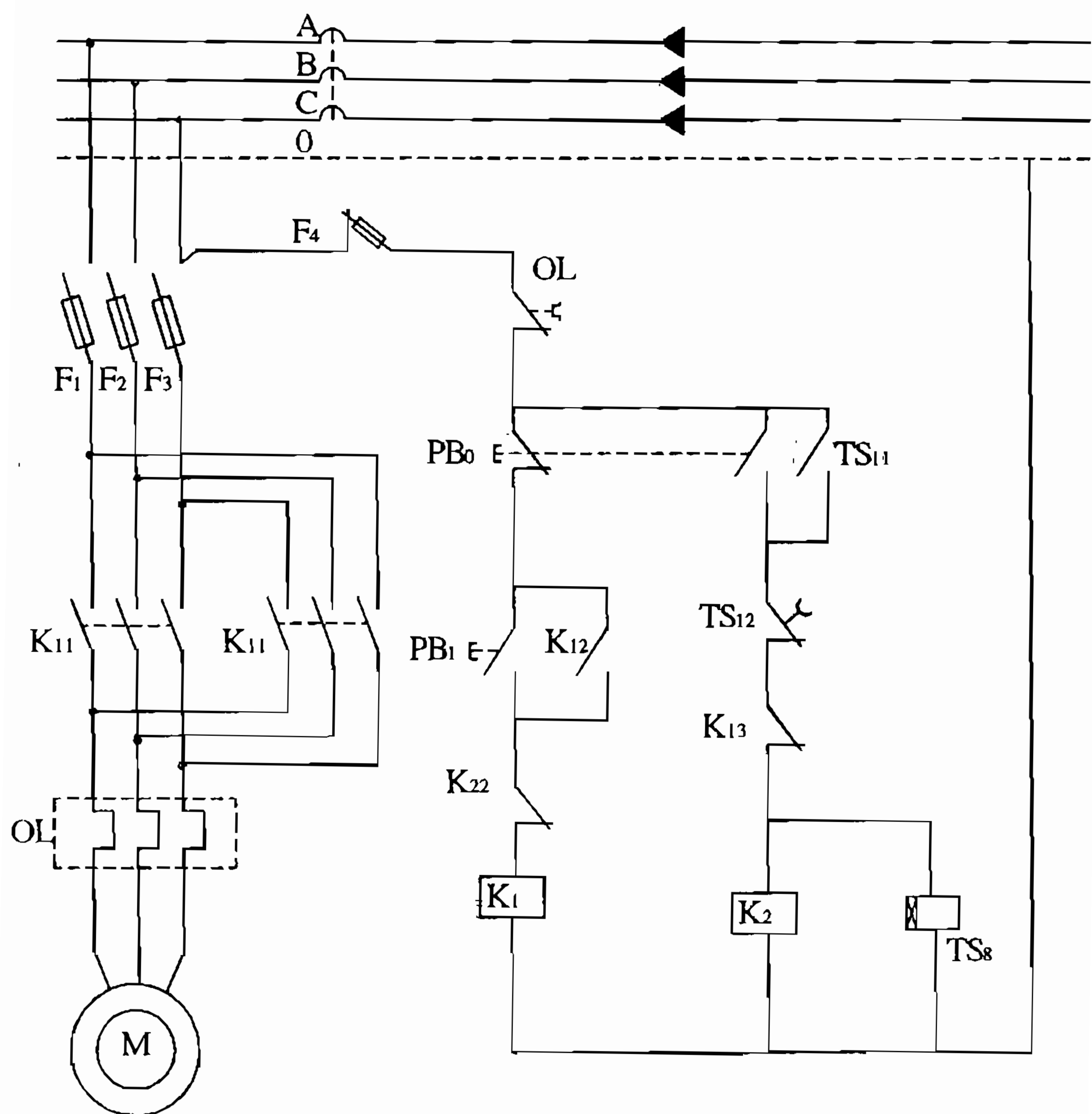
2 Sơ đồ thực hành

a) Sơ đồ bố trí thiết bị



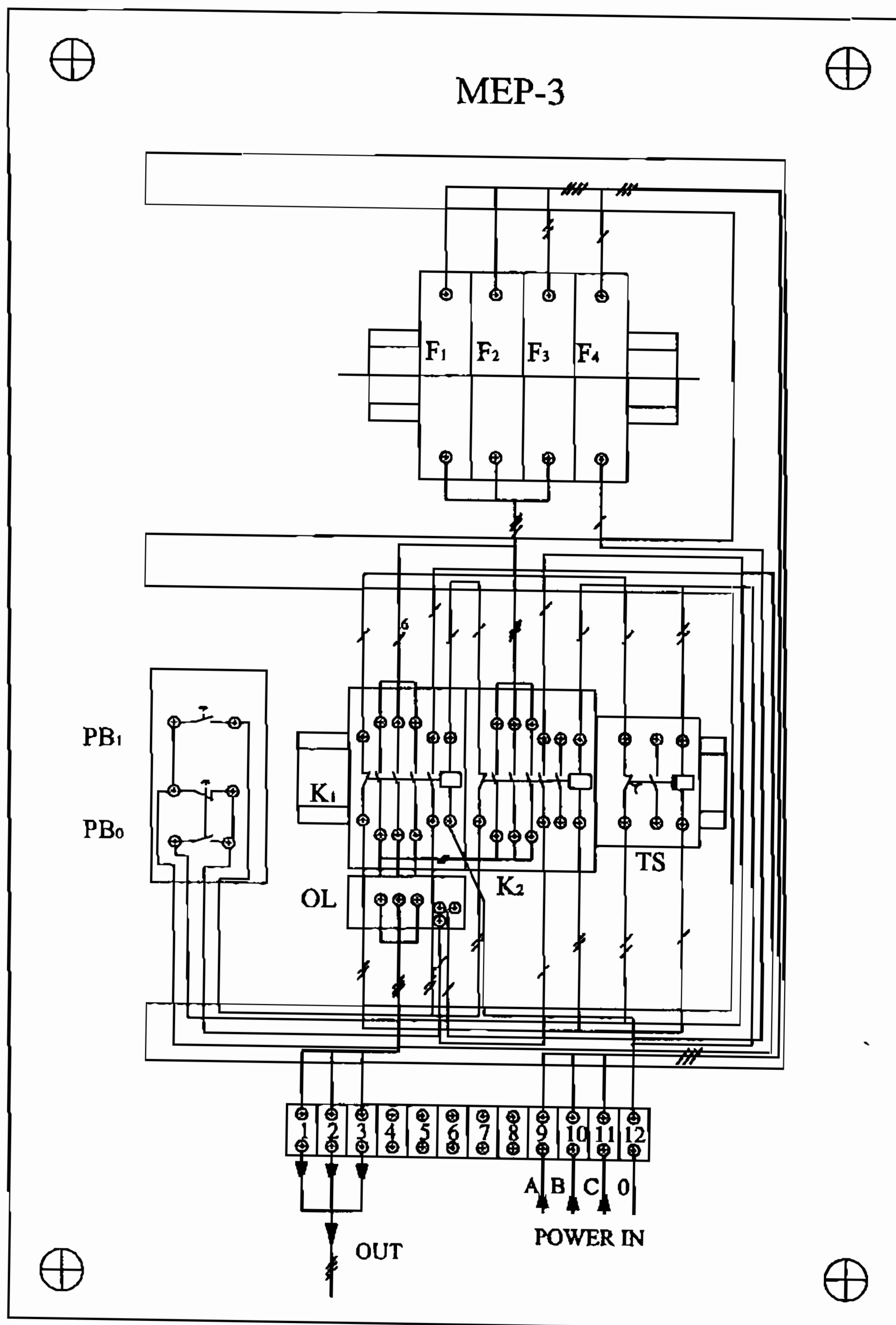
Hình 32-1

b) Sơ đồ nguyên lí



Hình 32-2

c) Sơ đồ đi dây mạch động lực



Hình 32-3

3. Các bước thực hiện

Bước 1: Tìm hiểu cấu tạo thực tế và các thông số kĩ thuật cơ bản của thiết bị sử dụng trong mạch.

Bước 2: Gá lắp thiết bị trên panel theo sơ đồ bố trí thiết bị hình 32-1.

Bước 3: Đấu mạch điện theo sơ đồ nguyên lý hình 32-2:

- Đấu mạch động lực.

- Đấu mạch điều khiển.

(Tham khảo thêm sơ đồ đi dây hình 32-3).

Bước 4: Kiểm tra nguội theo các bước sau:

- Kiểm tra mạch động lực.

- Kiểm tra mạch điều khiển.

Bước 5: Hoạt động thử:

- Nối dây nguồn.

- Đóng áp tô mát nguồn.

- *Mở máy động cơ:*

+ Ấn nút PB_1.

- Dừng và hãm ngược động cơ.

+ Ấn nút PB_0.

- Theo dõi hoạt động của mạch điện, ghi kết quả vào bảng.

IV. BÁO CÁO THỰC HÀNH

1.Tên bài.

2. Đặc tính kỹ thuật và các tham số của các thiết bị.

3. Sơ đồ thực hành.

4. Bảng chân lí.

5. Những nhận xét và kết luận rút ra sau khi thực hành.

V. CÂU HỎI KIỂM TRA

1. Nguyên tắc làm việc của phương pháp hãm ngược động cơ?

2. Tại sao khi hãm ngược động cơ, dòng điện hãm tăng cao (Lớn gấp 2 lần dòng khởi động)?

3. Để giảm dòng điện hãm thì các điện trở phải đấu và mạch điện như thế nào?

4. Có thể thay thế tiếp điểm thường mở TS_{11} bằng tiếp điểm thường mở của cuộn hút K_2 được không? Tại sao?

Bài 33 - LẮP MẠCH ĐIỆN HÃM NGƯỢC ĐỘNG CƠ DÙNG RƠ LE TỐC ĐỘ

(Hãm động cơ quay một chiều)

I. MỤC ĐÍCH

- Hiểu được trang bị điện và nguyên lí hoạt động của mạch điện hãm ngược động cơ quay một chiều dùng rơ le tốc độ.

- Lắp ráp và đấu được mạch điện hãm ngược động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc dùng rơle tốc độ.

II. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

Mạch điện hãm ngược dùng rơ le thời gian tuy đơn giản về kết cấu mạch điện, nhưng việc cắt dòng điện hãm ra khỏi động cơ thường không đáp ứng đúng thời điểm cần thiết. Vì tốc độ cũng như tải của động cơ ở mỗi thời điểm hãm là khác nhau tức là quán tính của rô to khác nhau, do đó khó có thể điều chỉnh rơ le thời gian ngắt dòng điện hãm đúng vào thời điểm rô to dừng hẳn (trong một vài trường hợp khi ấn nút hãm máy lại làm cho động cơ quay ngược lại).

Để khắc phục hiện tượng này, người ta thường dùng rơ le tốc độ. Hoạt động của mạch điện hãm ngược động cơ quay một chiều dùng rơ le tốc độ như sơ đồ nguyên lí hình 33-2.

Phương pháp này được dùng khá phổ biến trong máy cắt kim loại.

1. Trang bị điện của mạch

- Cầu chì F.

- Bộ nút ấn 2 phím PB_0, PB_1. Trong đó:

+ Nút ấn PB_0: Nút dừng và hãm động cơ.

+ Nút ấn PB_1: Nút mở máy.

- Công tắc tơ K_1, K_2.

- Rơ le nhiệt OL.

- Rơ le tốc độ SR.

- Động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc.

2. Nguyên lý hoạt động

Mở máy:

- Đóng áp tô mát nguồn.

Ấn nút PB_1, cuộn hút công tắc tơ K_1 có điện sẽ đóng điện cho động cơ ba pha hoạt động, tiếp điểm K_{13} mở ra để đảm bảo an toàn. Khi tốc rô to đạt khoảng 15% tốc độ định mức thì tiếp điểm SR_1 đóng lại chuẩn bị cho quá trình hãm máy.

Dừng và hãm ngược động cơ:

- Ấn nút PB_0, cuộn K_1 mất điện, tiếp điểm K_{13} đóng lại, cuộn hút K_2 có điện, đảo chiều từ trường quay vào động cơ, quá trình hãm ngược bắt đầu.

Khi tốc độ động cơ giảm dưới 15% tốc độ định mức thì tiếp điểm của rơ le tốc độ mở ra, cuộn hút K_2 mất điện quá trình hãm ngược kết thúc.

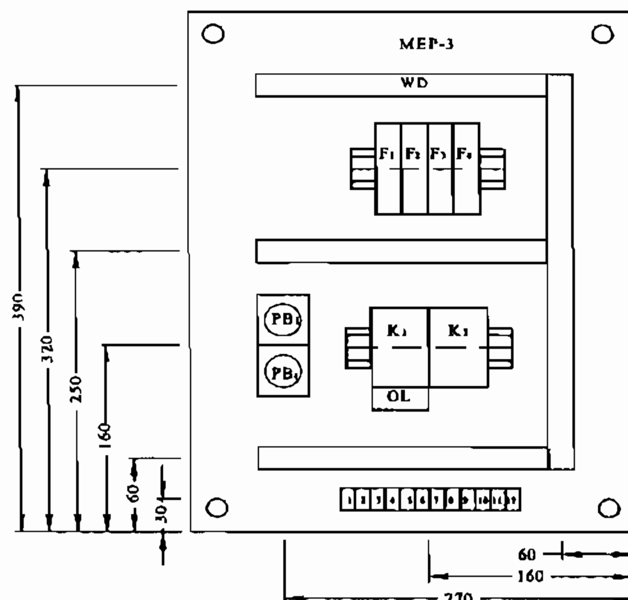
III. NỘI DUNG THỰC HÀNH

1. Chuẩn bị dụng cụ thiết bị

TT	Thiết bị, dụng cụ	Số lượng	Ghi chú
1	- Panel đa năng MEP-3	01 chiếc	
2	- Cầu chì	04 chiếc	
3	- Công tắc tơ 16 A	02 chiếc	
4	- Bộ nút ấn 2 phím	01 bộ	
5	- Rơ le nhiệt 10A	01 chiếc	
6	- Rơ le tốc độ	01 chiếc	
7	- Động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc	01 chiếc	
8	- Dây nối, jắc cắm.	01 bộ	
9	- Đồng hồ vạn năng, tuốc nơ vít, kìm ép đầu cốt...	01 bộ	

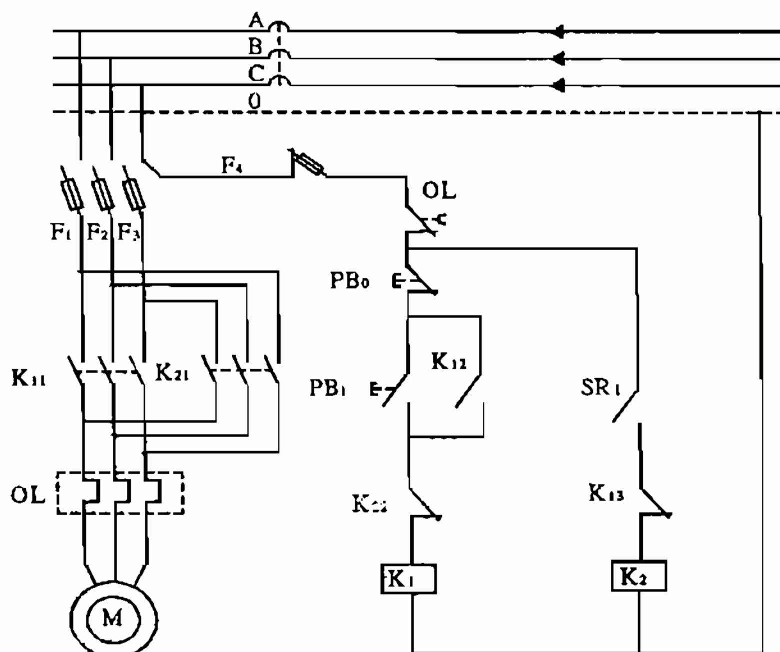
2. Sơ đồ thực hành

a) Sơ đồ bố trí thiết bị



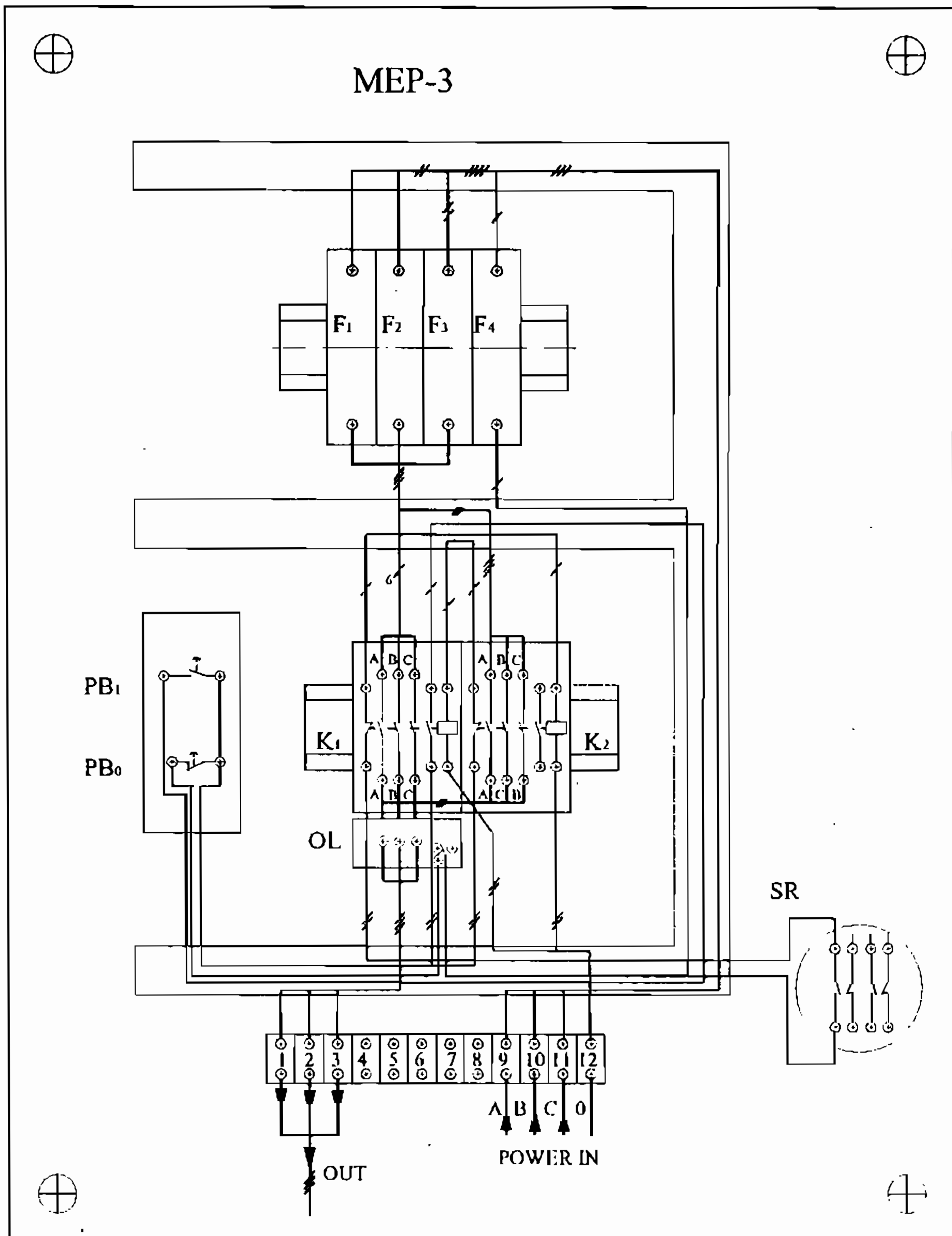
Hình 33-1

b) Sơ đồ nguyên lí



Hình 33-2

c) Sơ đồ đi dây



Hình 33-3

3. Các bước thực hiện.

Bước 1: Tìm hiểu cấu tạo thực tế và các thông số kĩ thuật cơ bản của thiết bị sử dụng trong mạch.

Bước 2: Gá lắp thiết bị trên panel theo sơ đồ bố trí thiết bị hình 33-1.

Bước 3:Đấu mạch điện theo sơ đồ nguyên lý hình 33-2:

- Đấu mạch động lực.

- Đấu mạch điều khiển.

(Tham khảo thêm sơ đồ đi dây hình 33-3).

Bước 4: Kiểm tra nguội theo các bước sau:

- Kiểm tra mạch động lực.

- Kiểm tra mạch điều khiển.

Bước 5: Hoạt động thử:

- Nối dây nguồn.

- Đóng áp tô mát nguồn.

- Mở máy động cơ:

+ Ấn nút PB_1.

- Dừng và hãm tái sinh động cơ:

+ Ấn nút PB_0

- Theo dõi hoạt động của mạch điện, ghi kết quả vào bảng chân lý.

IV. BÁO CÁO THỰC HÀNH

1.Tên bài.

2. Đặc tính kỹ thuật và các tham số của các thiết bị.

3. Sơ đồ thực hành.

4. Bảng chân lí.

5. Những nhận xét và kết luận rút ra sau khi thực hành.

V. CÂU HỎI KIỂM TRA

1. Cấu tạo và nguyên lí làm việc của rơ le tốc độ?

2. So sánh ưu nhược điểm của phương pháp hãm ngược với phương pháp hãm tái sinh?

3. Phương pháp hãm tái sinh có áp dụng với động cơ 1 cấp tốc độ được không? Tại sao?

Bài 34 - LẮP MẠCH ĐIỆN HÃM NGƯỢC ĐỘNG CƠ DÙNG RƠ LE TỐC ĐỘ

(Hãm động cơ quay 2 chiều)

I. MỤC ĐÍCH

- Hiểu được trang bị điện và nguyên lí hoạt động của mạch điện hãm ngược động cơ quay 2 chiều dùng rơ le tốc độ

- Lắp ráp và đấu được mạch điện hãm ngược động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc quay 2 chiều dùng rơle tốc độ.

II. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

Do yêu cầu của công việc, một số động cơ máy cắt gọt kim loại quay cả 2 chiều và ở bất kì chiều quay nào khi cần thiết đều có thể dừng (hãm) máy đột ngột. Phương pháp hãm ngược bằng rơ le tốc độ vẫn có thể đáp ứng được yêu cầu trên - Xem sơ đồ nguyên lí hình 34-2.

1. Trang bị điện của mạch

- Cầu chì F.
- Bộ nút ấn 2 phím PB_0, PB_1, PB_2. Trong đó:
+ Nút ấn PB_0: Nút dừng và hãm động cơ.
+ Nút ấn PB_1: Nút mở máy theo chiều thuận.
+ Nút ấn PB_2: Nút mở máy theo chiều ngược.
- Công tắc tơ K_1, K_2.
- Rơ le nhiệt OL.
- Rơ le tốc độ SR.
- Động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc.

2. Nguyên lý hoạt động

Mở máy theo chiều thuận:

- Đóng áp tô mát nguồn.

- Ấn nút PB_1, cuộn hút công tắc tơ K_1 có điện sẽ đóng điện cho động cơ ba pha hoạt động, tiếp điểm K_{13} mở ra để đảm bảo an toàn. Khi tốc độ rô to đạt khoảng 15% tốc độ định mức thì tiếp điểm SR_{11} đóng lại chuẩn bị cho quá trình hãm máy.

Dừng và hãm ngược động cơ:

- Ấn nút PB_0, cuộn K_1 mất điện, tiếp điểm K_{13} đóng lại, cuộn hút K_2 có điện, đảo chiều từ trường quay vào động cơ, quá trình hãm ngược bắt đầu.

Khi tốc độ động cơ giảm dưới 15% tốc độ định mức thì tiếp điểm SR_{11} của rơ le tốc độ mở ra, cuộn hút K_2 mất điện quá trình hãm ngược kết thúc.

Mở máy theo chiều ngược:

- Ấn nút PB_2, cuộn hút công tắc tơ K_2 có điện sẽ đóng điện cho động cơ ba pha hoạt động, tiếp điểm K_{23} mở ra để đảm bảo an toàn. Khi tốc độ rô to đạt khoảng 15% tốc độ định mức thì tiếp điểm SR_{21} đóng lại chuẩn bị cho quá trình hãm máy.

- Muốn dừng ta lại ấn nút PB_0

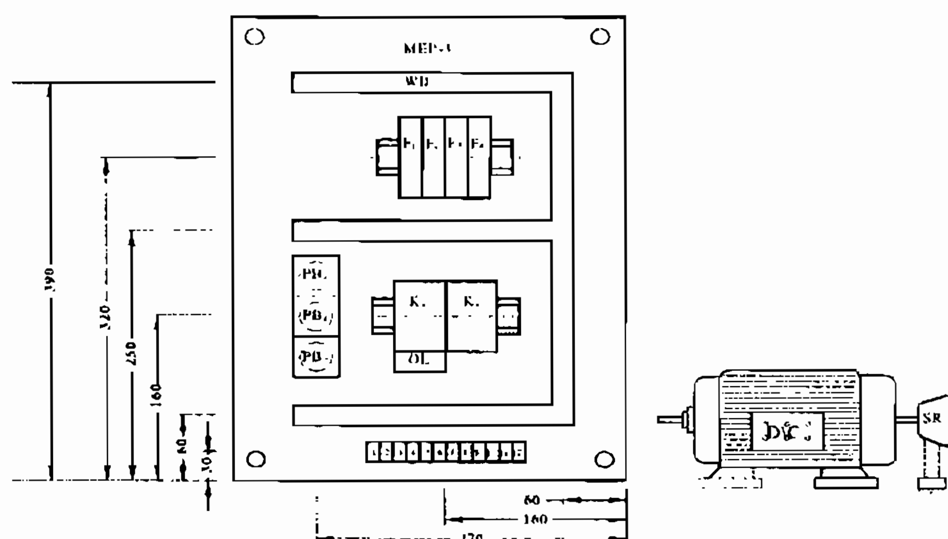
III. NỘI DUNG THỰC HÀNH

1. Chuẩn bị dụng cụ thiết bị

TT	Thiết bị, dụng cụ	Số lượng	Ghi chú
1	- Panel đa năng MEP-3	01 chiếc	
2	- Cầu chì	04 chiếc	
3	- Công tắc tơ 16 A	02 chiếc	
4	- Bộ nút ấn 3 phím	01 bộ	
5	- Rơ le nhiệt 10A	01 chiếc	
6	- Rơ le tốc độ	01 chiếc	
7	- Động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc	01 chiếc	
8	- Dây nối, rắc cắm, máng dây (WD).	01 bộ	
9	- Đồng hồ vạn năng, tuốc nơ vít, kìm ép đầu cốt...	01 bộ	

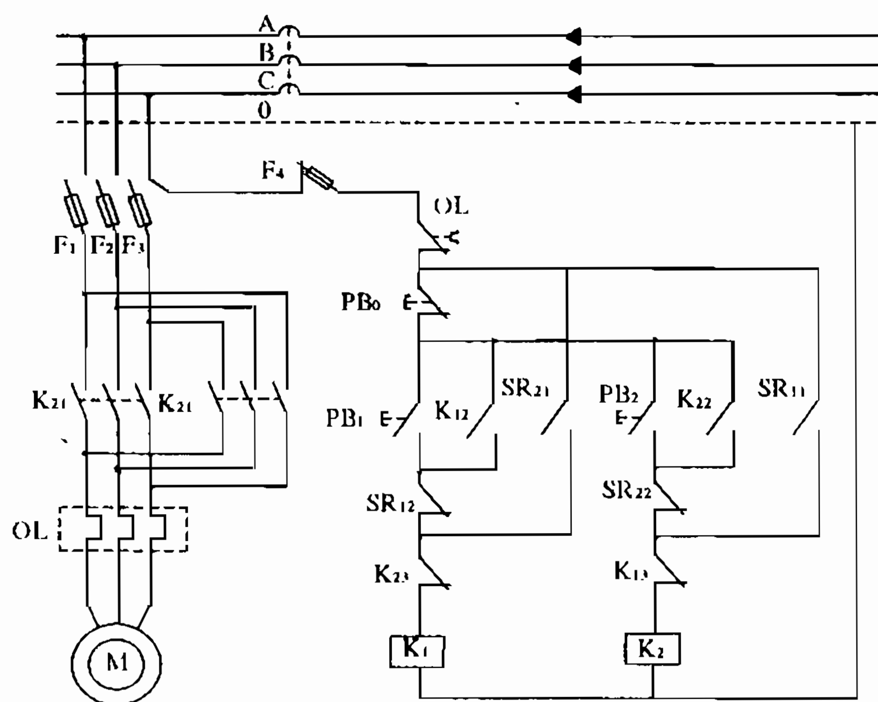
2. Sơ đồ thực hành

a) Sơ đồ bố trí thiết bị



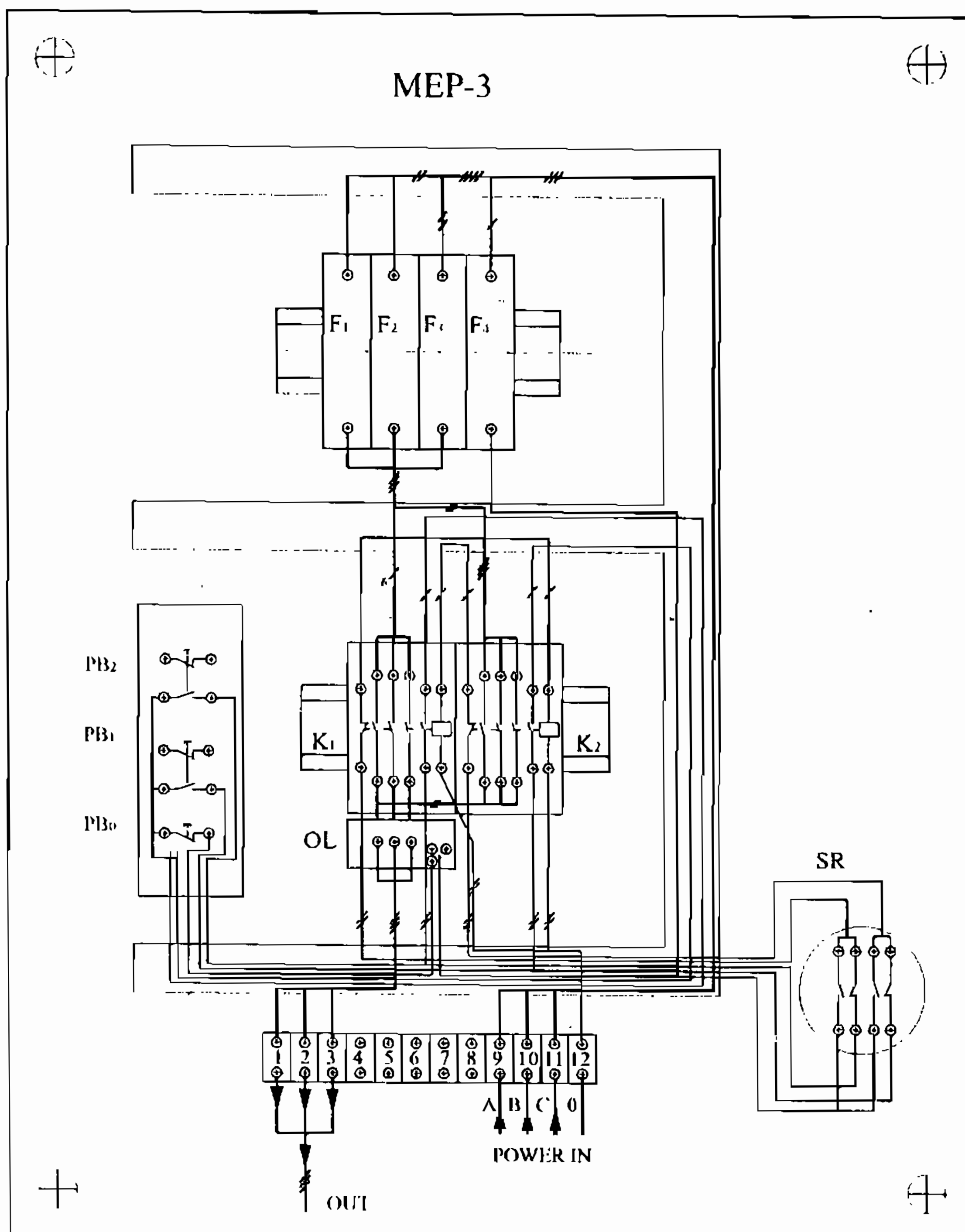
Hình 34-1

b) Sơ đồ nguyên lí



Hình 34-2

c) Sơ đồ đi dây mạch động lực



Hình 34-3

3. Các bước thực hiện

Bước 1: Tìm hiểu cấu tạo thực tế và các thông số kĩ thuật cơ bản của thiết bị sử dụng trong mạch.

Bước 2: Gá lắp thiết bị trên panel theo sơ đồ bố trí thiết bị hình 34-1.

Bước 3: Đấu mạch điện theo sơ đồ nguyên lý hình 34-2:

- Đấu mạch động lực.

- Đấu mạch điều khiển.

(Tham khảo thêm sơ đồ đi dây hình 34-3).

Bước 4: Kiểm tra nguội theo các bước sau:

- Kiểm tra mạch động lực.

- Kiểm tra mạch điều khiển.

Bước 5: Hoạt động thử:

- Nối dây nguồn.

- Đóng áp tô mát nguồn.

- Mở máy động cơ theo chiều thuận:

+ Ấn nút PB_1.

- Dừng và hãm ngược động cơ:

+ Ấn nút PB_0.

- Mở máy động cơ theo chiều ngược:

+ Ấn nút PB_2.

- Theo dõi hoạt động của mạch điện, ghi kết quả vào bảng.

IV. BÁO CÁO THỰC HÀNH

1. Tên bài.
2. Đặc tính kỹ thuật và các tham số của các thiết bị.
3. Sơ đồ thực hành.
4. Bảng chân lí.
5. Những nhận xét và kết luận rút ra sau khi thực hành.

V. CÂU HỎI KIỂM TRA

1. Cấu tạo và nguyên lí làm việc của rơ le tốc độ?

2. Giả thiết tiếp điểm thường đóng K_{t3} bị kẹt thì hiện tượng gì xẩy ra? Hãy giải thích?

Phần 6
LẮP ĐẶT MỘT SỐ MẠCH ĐIỆN ĐIỂN HÌNH KHÁC

Bài 35 - LẮP MẠCH ĐIỆN TỰ ĐỘNG CHUYỂN ĐỔI NGUỒN ĐIỆN

I. MỤC ĐÍCH

- Hiểu được trang bị điện và nguyên lí làm việc của mạch điện tự động chuyển đổi nguồn điện.

- Lắp ráp và đấu được mạch điện tự động chuyển đổi nguồn điện.

II. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

Trong dân dụng cũng như công nghiệp có những máy móc thiết bị cần phải được cấp điện liên tục trong quá trình làm việc. Để thoả mãn được các yêu cầu đó phải có các nguồn điện dự phòng và để đóng điện các nguồn dự phòng một cách nhanh chóng và an toàn, người ta dùng mạch điện tự động

1. Trang bị điện của mạch

- Cầu chì F.

- Công tắc tơ K_1, K_2.

- Rơ le điện áp RT.

2. Nguyên lý hoạt động

Khi nguồn I có điện, rơ le điện áp RT có điện sẽ đóng tiếp điểm RT_2 mở RT_1, khi đó cuộn hút K_1 có điện sẽ đóng các tiếp điểm K_{11}- Phụ tải được cấp điện bởi nguồn điện I

Khi nguồn I mất điện, rơ le điện áp RT mất điện - Cuộn hút K_1 mất điện lập tức cuộn K_2 được đóng điện (do RT_1 đóng lại). Cuộn hút K_2 có điện sẽ đóng các tiếp điểm K_{21}- Phụ tải được cấp điện bởi nguồn điện II.

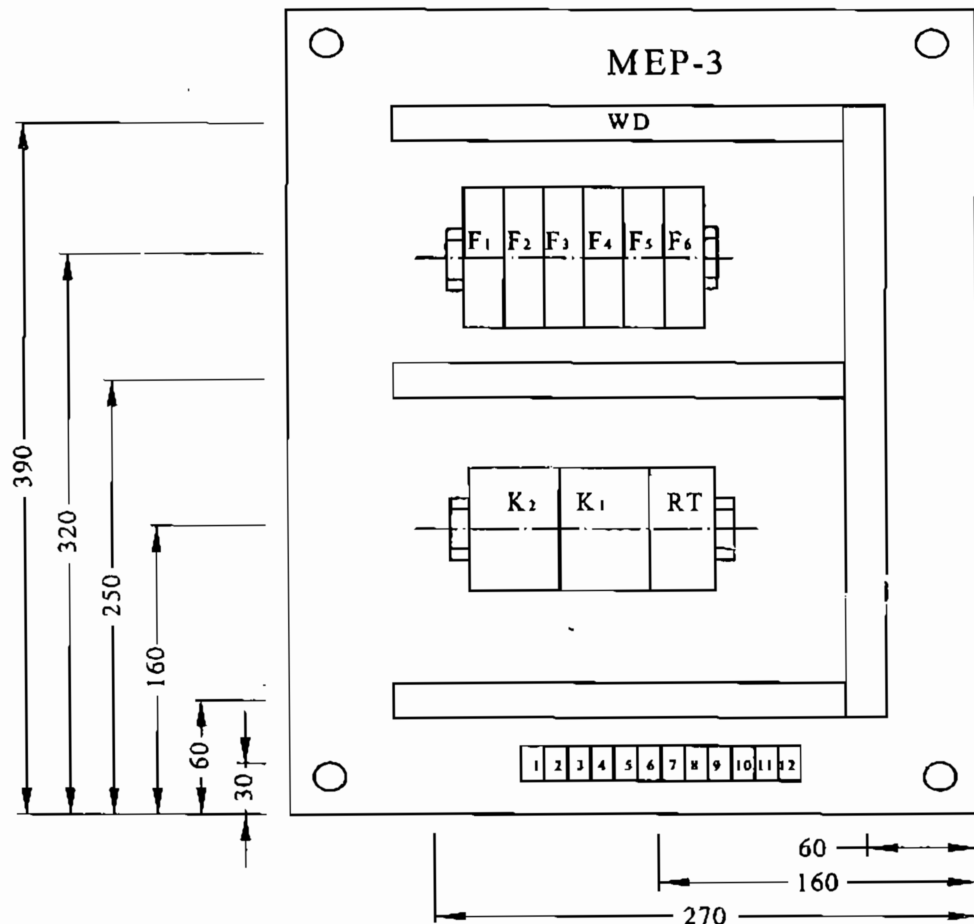
III. NỘI DUNG THỰC HÀNH

1. Chuẩn bị dụng cụ thiết bị

TT	Thiết bị, dụng cụ	Số lượng	Ghi chú
1	- Panel đa năng MEP-3	01 chiếc	
2	- Cầu chì	06 chiếc	
3	- Công tắc tơ 16 A	02 chiếc	
4	- Rơ le điện áp 220V~	01 bộ	
5	- Dây nối, jắc cắm, máng dây (WD).	01 bộ	
6	- Đồng hồ vạn năng, tuốc nơ vít, kìm ép đầu cốt...	01 bộ	

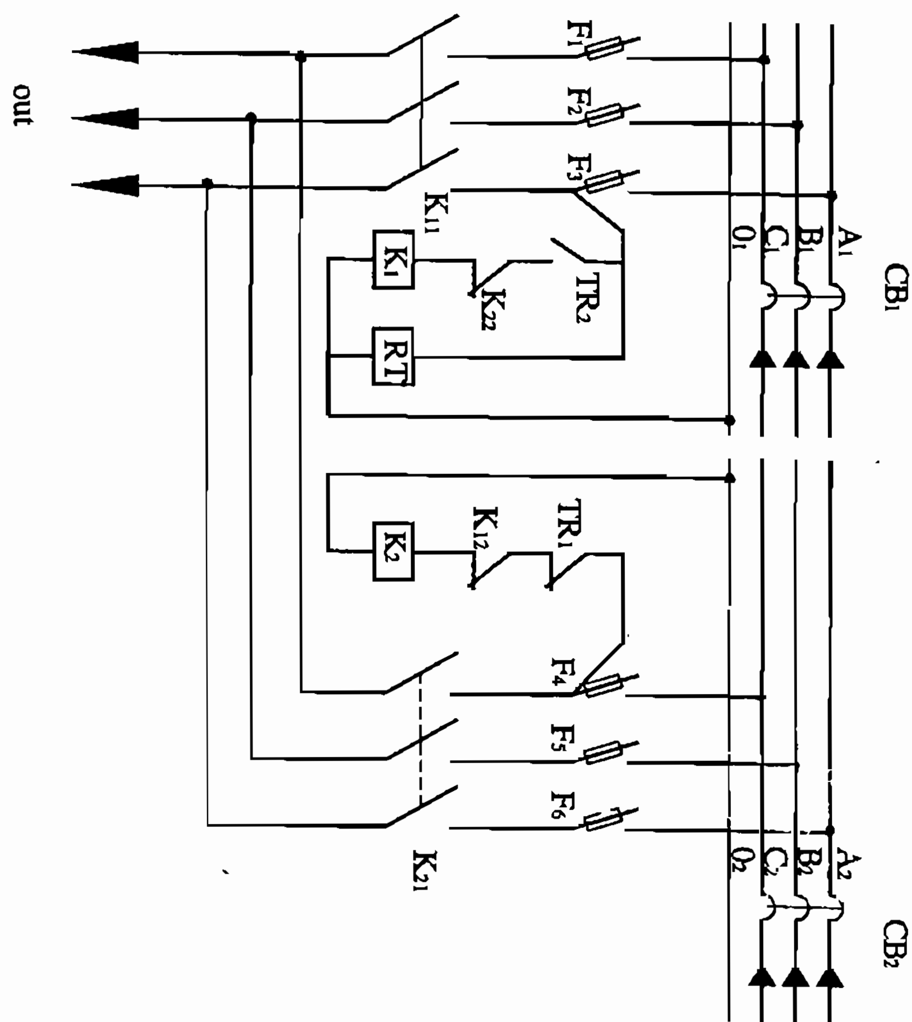
2 Sơ đồ thực hành

a) Sơ đồ bố trí thiết bị



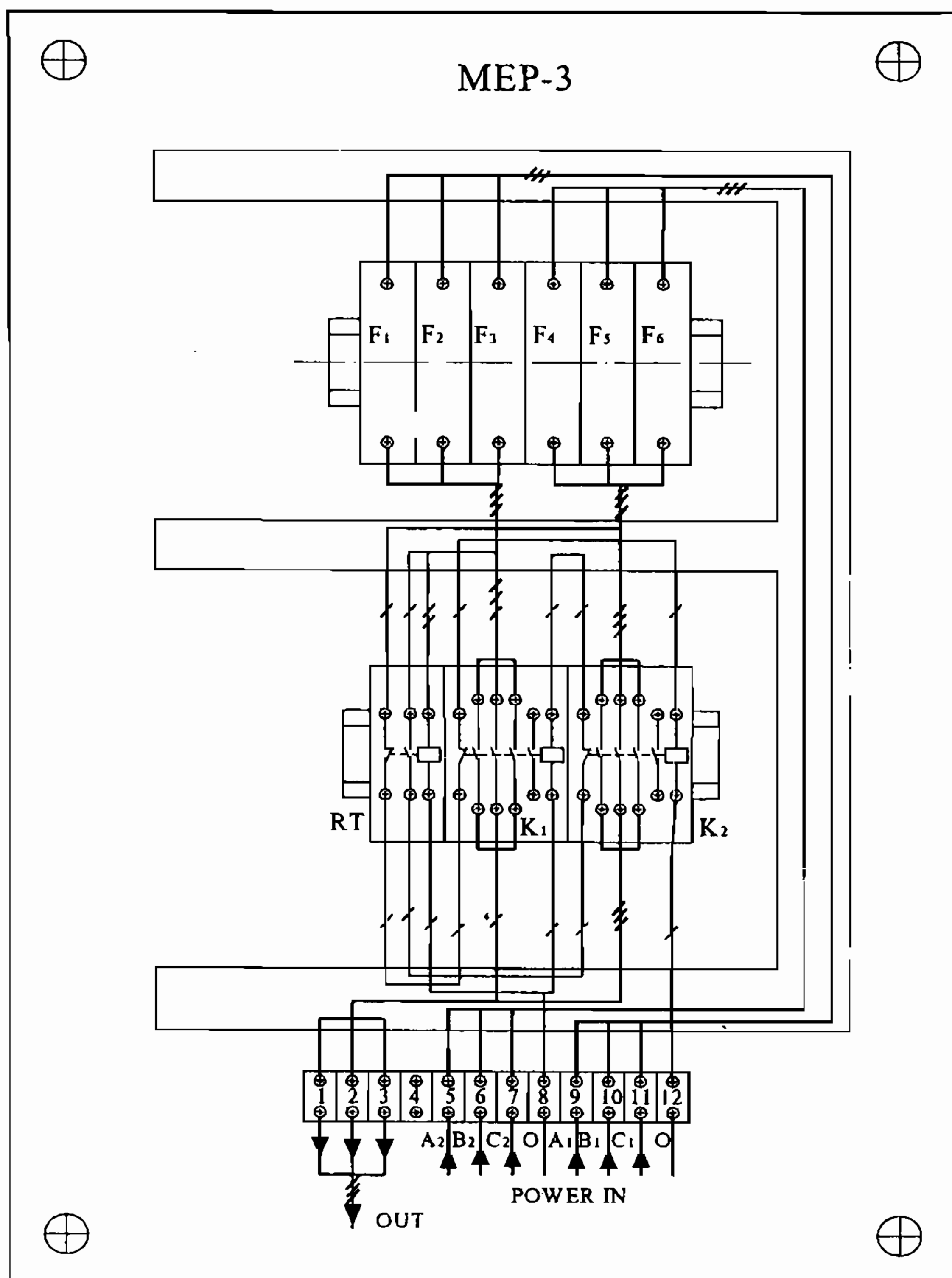
Hình 35-1

b) Sơ đồ nguyên lí



Hình 35-2

c) Sơ đồ đi dây



Hình 35-3

3. Các bước thực hiện

Bước 1: Tìm hiểu cấu tạo thực tế và các thông số kĩ thuật cơ bản của thiết bị sử dụng trong mạch.

Bước 2: Gá lắp thiết bị trên panel theo sơ đồ bố trí thiết bị hình35-1.

Bước 3: Đấu mạch điện theo sơ đồ nguyên lý hình 35-2:

- Đấu mạch động lực.
- Đấu mạch điều khiển.

(Tham khảo thêm sơ đồ đi dây hình 35-3).

Bước 4 :Kiểm tra nguội theo các bước sau:

- Kiểm tra mạch động lực.
- Kiểm tra mạch điều khiển.

Bước 5: Hoạt động thử.

- Đấu trực tiếp động cơ ba pha vào nguồn ra làm phụ tải
- Lần lượt đóng áp tô mát CB_1, CB_2.
- Ngắt CB_1.

Quan sát hoạt động của mạch điện, ghi vào bảng chân lí

IV.BÁO CÁO THỰC HÀNH

1.Tên bài.

2. Đặc tính kỹ thuật và các tham số của các thiết bị.

3. Sơ đồ thực hành.

4. Bảng chân lí.

5. Những nhận xét và kết luận rút ra sau khi thực hành.

V. CÂU HỎI KIỂM TRA

1. Nêu nhiệm vụ của các công tắc tơ K_1, K_2, và của rơle điện áp trong mạch?

2. Nếu ta chỉ có duy nhất 1 công tắc tơ loại có 2 tầng tiếp điểm chính (cả thường đóng và thường mở) thì sơ đồ mạch điện phải thay đổi thế nào? Vẽ sơ đồ?

3. Vẽ sơ đồ nguyên lý của mạch điều khiển tự động chuyển đổi nguồn khi có một nguồn điện chính và 2 nguồn dự phòng?

Bài 36 - ĐẤU CÔNG TƠ BA PHA ĐO TRỰC TIẾP

I. MỤC ĐÍCH

- Hiểu được nguyên lý làm việc của mạch đo đếm điện năng ba pha bằng công tơ ba pha đấu trực tiếp.

- Lắp ráp và đấu được mạch đo đếm điện năng ba pha bằng công tơ ba pha đấu trực tiếp.

II. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

Để đo điện năng trong mạch xoay chiều ba pha bốn dây, người ta dùng công tơ ba pha, ba phần tử .

Công tơ ba pha về bản chất là sự tổ hợp của ba công tơ một pha.

Bao gồm:

- 3 cuộn dòng điện (cuộn đấu nối tiếp với phụ tải) lần lượt đưa ra các cực số 1-3, 4-6, 7-9

- 3 cuộn điện áp đấu hình sao, điểm trung tính của 3 cuộn áp đấu ra cực số 10 và 11. Ba đầu còn lại để đấu ra dây pha ở các cực số 2, 5, 8

- Đĩa nhôm, hệ thống đếm số...

- Khi đấu dây và công tơ ta cần chú ý các thông số kĩ thuật sau:

+ Dòng điện định mức (chính là dòng điện định mức của cuộn dòng điện)

+ Điện áp định mức.

+ Số vòng quay của đĩa nhôm tương ứng với 1 KW.h

+Tần số lưới điện sử dụng.

+ Có lắp kèm với máy biến dòng hay không?...

Để đo đếm điện năng mạng ba pha công suất nhỏ (dòng định mức của tải nhỏ hơn dòng định mức của công tơ) thì người ta có thể dùng phương pháp đo trực tiếp. Sơ đồ hình 36-1.

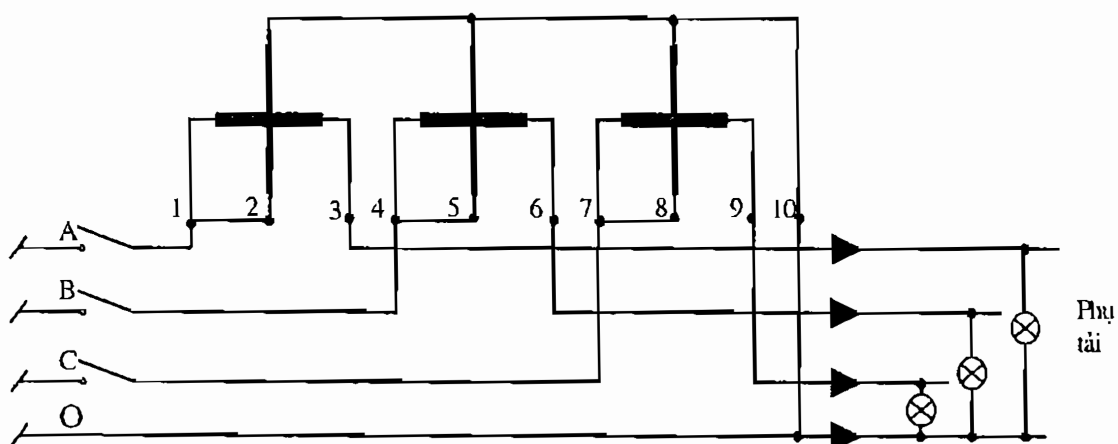
III. NỘI DUNG THỰC HÀNH

1. Chuẩn bị dụng cụ thiết bị

TT	Thiết bị, dụng cụ	Số lượng	Ghi chú
1	- Panel đa năng MEP-3	01 chiếc	
2	- Công tơ ba pha	01 bộ	
3	- Bóng đèn 220V-100W	03 chiếc	
4	- Dây nối, jắc cắm.	01 bộ	
5	- Đồng hồ vạn năng, tuốc nơ vít, kìm ép đầu cốt...	01 bộ	

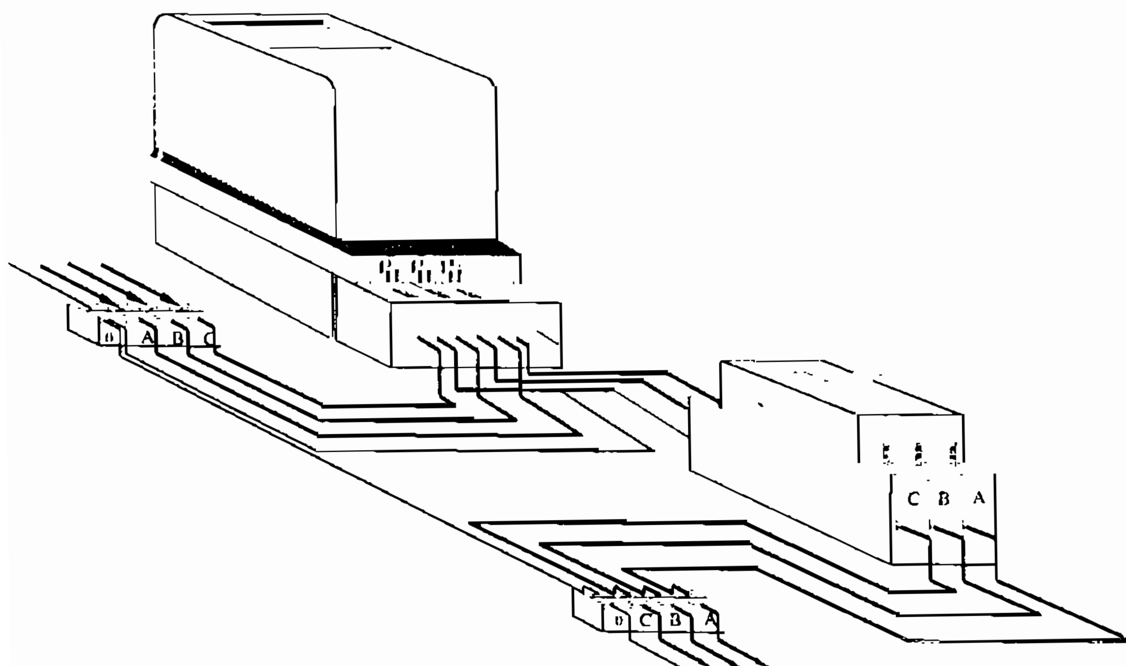
2. Sơ đồ thực hành

a) Sơ đồ nguyên lí



Hình 36-1

b) Sơ đồ đấu dây



Hình 36-2

3. Các bước thực hiện.

Bước 1: Tìm hiểu cấu tạo thực tế và các thông số kĩ thuật cơ bản của công tơ điện ba pha.

Bước 2: Gá lắp công tơ trên panel.

Bước 3: Đấu mạch điện theo sơ đồ nguyên lý hình 36-1

(Tham khảo thêm sơ đồ đấu dây hình 36-2).

Bước 4: Kiểm tra kĩ lại mạch điện.

Bước 5: Hoạt động thử.

- Đóng áp tô mát nguồn.
- Quan sát hoạt động của đĩa nhôm, ghi các thông số vào bảng.

Bước 6: Kiểm tra độ chính xác của công tơ qua các số liệu trên (Giả thiết các trị số ghi trên phụ tải là chính xác).

IV.BÁO CÁO THỰC HÀNH

1. Tên bài.
2. Đặc tính kỹ thuật và các tham số của các thiết bị.
3. Sơ đồ thực hành.
4. Bảng kết quả .
5. Những nhận xét và kết luận rút ra sau khi thực hành.

V. CÂU HỎI KIỂM TRA

1. Ý nghĩa của các thông số kĩ thuật trên nhãn của công tơ

2. Khi điện áp nguồn lớn hơn điện áp định mức trên công tơ thì tốc độ quay của đĩa nhôm sẽ lớn hơn hay nhỏ hơn tốc độ định mức? Tại sao?

3. Có thể dùng công tơ ba pha để đo điện năng 1 hoặc 2 pha được không? Tại sao?

Bài 37 - ĐẤU CÔNG TƠ BA PHA ĐO GIÁN TIẾP QUA MÁY BIẾN DÒNG

I. MỤC ĐÍCH

- Hiểu được nguyên lý làm việc của mạch đo đếm điện năng ba pha bằng công tơ ba pha đấu gián tiếp qua máy biến dòng.

- Lắp ráp và đấu được mạch đo đếm điện năng ba pha bằng công tơ ba pha đấu gián tiếp qua máy biến dòng.

II. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

Để đo đếm điện năng mạng ba pha công suất lớn (dòng định mức của tải lớn hơn dòng định mức của công tơ) thì người ta phải dùng phương pháp đo gián tiếp qua máy biến dòng. Sơ đồ nguyên lí hình37-1.

Khi đấu gián tiếp qua máy biến dòng thì phải lựa chọn máy biến dòng phù hợp với công tơ.

Trên máy biến dòng thường ghi tỉ số biến dòng: I_1/I_2.

Ví dụ như: 50/5(A), 100/5(A)...

Trong đó:

- I_2 là dòng điện lớn nhất cho phép chạy qua cuộn thứ cấp.
- Tương ứng I_1 là dòng điện lớn nhất cho phép chạy qua cuộn sơ cấp.
- Trị số $K = I_1/I_2$ được gọi là tỉ số biến dòng.

Chú ý:

- Khi đấu gián tiếp qua máy biến dòng thì trị số điện năng thực tế sẽ là trị số điện năng đọc được trên công tơ nhân với hệ số K.

- Tuy nhiên một số công tơ 3 pha khi chế tạo chuyên dùng để lắp kèm với một loại máy biến dòng nhất định. Chỉ số điện năng tiêu thụ trên công tơ đã được bộ đếm số mặc định nhân với hệ số K nên khi lắp đặt ta chỉ cần chọn đúng chủng loại máy biến dòng theo chỉ dẫn trên nhãn của công tơ và đương nhiên chỉ số trên công tơ là giá trị điện năng tiêu thụ thực tế.

- Không được để hở mạch cuộn thứ cấp của máy biến dòng khi đã có dòng điện chạy qua cuộn sơ cấp vì khi hở mạch cuộn thứ cấp từ thông trong lõi thép máy biến dòng tăng cao làm cho lõi thép quá nóng, có thể dẫn đến hiện tượng cháy vỏ nhựa và cuộn dây.

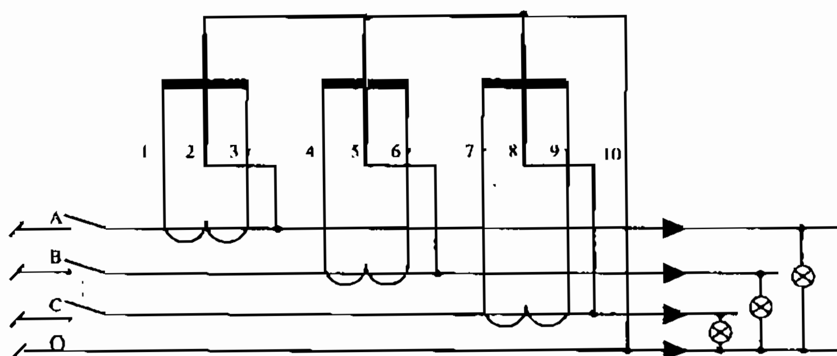
III. NỘI DUNG THỰC HÀNH

1. Chuẩn bị dụng cụ thiết bị

TT	Thiết bị, dụng cụ	Số lượng	Ghi chú
1	- Panel đa năng MEP-3	01 chiếc	
2	- Công tơ ba pha 3x5(A)	01 chiếc	
3	- Máy biến dòng 100/5(A)	03 chiếc	
4	- Bóng đèn 220V-100W	03 chiếc	
5	- Dây nối, jắc cắm.	01 bộ	
6	- Đồng hồ vạn năng, tuốc nơ vít, kìm ép đầu cốt...	01 bộ	

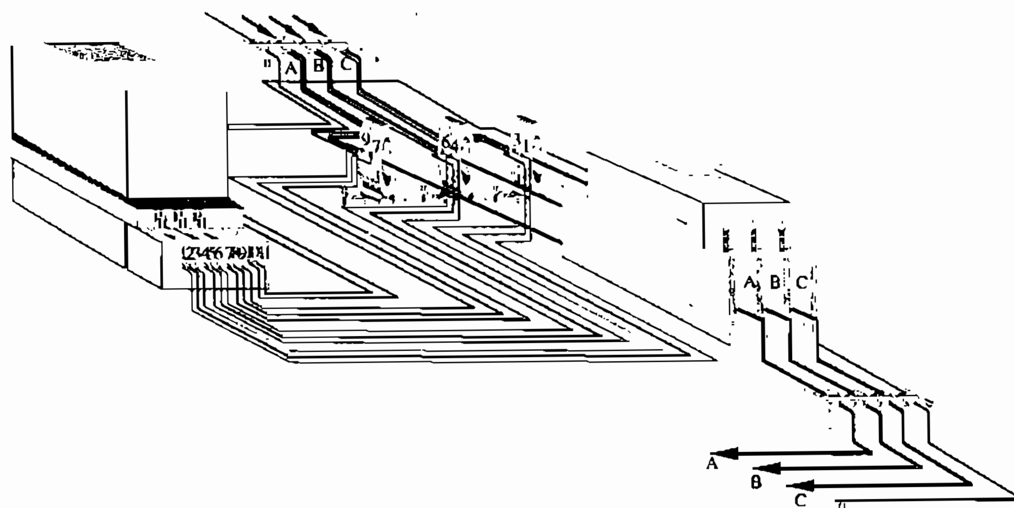
2. Sơ đồ thực hành

a) Sơ đồ nguyên lí



Hình 37-1

b) Sơ đồ đấu dây



Hình 37-2

3. Các bước thực hiện.

Bước1: Tìm hiểu cấu tạo thực tế và các thông số kĩ thuật cơ bản của công tơ điện ba pha.

Bước 2: Gá lắp công tơ trên panel.

Bước 3: Đấu mạch điện theo sơ đồ nguyên lý hình 37-1.

(Tham khảo thêm sơ đồ đấu dây hình 37-2).

Bước 4: Kiểm tra kĩ lại mạch điện.

Bước 5: Hoạt động thử.

- Đóng áp tô mát nguồn.

- Quan sát hoạt động của công tơ (đĩa nhôm và bộ đếm số), ghi các thông số vào bảng.

Bước 6: Kiểm tra độ chính xác của công tơ qua các số liệu trên (Giả thiết các trị số ghi trên phụ tải là chính xác)

IV. BÁO CÁO THỰC HÀNH

1.Tên bài.

2. Đặc tính kỹ thuật và các tham số của các thiết bị.

3. Sơ đồ thực hành.

4. Bảng kết quả thực hành.

5. Những nhận xét và kết luận rút ra sau khi thực hành.

V. CÂU HỎI KIỂM TRA

1.Ý nghĩa của các thông số kĩ thuật trên nhãn máy biến dòng?

2. Vẽ sơ đồ dùng am pe mét để đo gián tiếp dòng điện của tải qua máy biến dòng?

3. Giải thích tại sao không được hở mạch cuộn thứ cấp của máy biến dòng khi đã có dòng tải chạy qua cuộn sơ cấp?

Bài 38 - LẮP MẠCH ĐẢO CHIỀU ĐỘNG CƠ XOAY CHIỀU MỘT PHA

I. MỤC ĐÍCH

- Hiểu được trang bị điện và nguyên lí làm việc của mạch điện đảo chiều động cơ xoay chiều một pha bằng khởi động từ kép.

- Biết lắp ráp và đấu dây mạch điên đảo chiêu động cơ môt pha bằng khởi động từ kép.

II. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

Đối với động cơ xoay chiều một pha công suất lớn, trong nhiều trường hợp phải thay đổi chiều quay để phù hợp với các công việc khác nhau.

Đối với động cơ một pha chạy tụ điện có cuộn dây làm việc và cuộn dây khởi động không phân biệt (số vòng và tiết diện dây quấn của 2 cuộn này hoàn toàn giống nhau). Muốn thay đổi chiều quay của động cơ này ta phải thay đổi chức năng của của 2 cuộn dây cho nhau. Thường gặp nhiều trong động cơ máy giặt.

Đối với động cơ một pha chạy tụ điện có cuộn dây làm việc và cuộn dây khởi động phân biệt (số vòng và tiết diện dây quấn của 2 cuộn này hoàn toàn khác nhau). Muốn thay đổi chiều quay của động cơ này ta phải thay đổi cực tính của một trong 2 cuộn dây(đổi đầu cuối cho đầu đầu của một trong hai cuộn dây). Sơ đồ nguyên lí mạch điện đảo chiều động cơ một pha bằng khởi động từ kép như hình 38-2

1. Trang bị điện của mạch

- Cầu chì F.

- Bộ khởi động từ kép gồm: Công tắc tơ K_1, K_2

- Động cơ xoay chiều một pha rô to lồng sóc M

- Bộ nút ấn (3 phím) PB_0, PB_1, PB_2. Trong đó

+ Nút ấn PB_0: Dừng động cơ (stop)

+ Nút ấn PB_1: Động cơ quay thuận (Forward)

+ Nút ấn PB_2: Động cơ quay ngược (Revert)

2. Nguyên lý hoạt động

Mở máy động cơ quay theo chiều thuận

- Đóng áp tô mát nguồn.

- Ấn nút PB_1, cuộn hút công tắc tơ K_1 có điện sẽ đóng điện cho động cơ quay theo chiều thuận. Khi đó đầu cuộn làm việc được nối với đầu cuộn khởi động.

Đảo chiều quay động cơ

- Ấn nút PB_2, cuộn hút công tắc tơ K_2 có điện sẽ đóng điện cho động cơ quay theo chiều ngược lại do cực tính của cuộn làm việc đã bị thay đổi (đầu đầu cuộn làm việc được nối với đầu cuối cuộn khởi động).

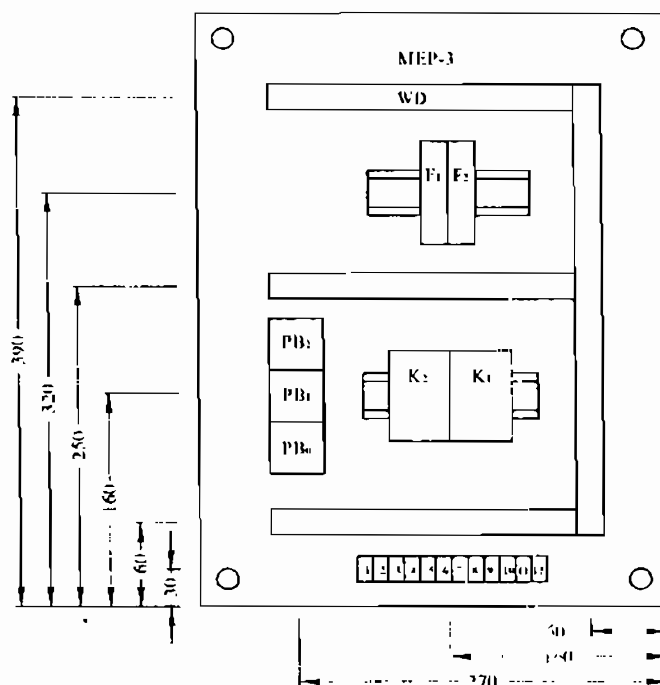
III. NỘI DUNG THỰC HÀNH

1. Chuẩn bị dụng cụ thiết bị

TT	Thiết bị, dụng cụ	Số lượng	Ghi chú
1	- Panel đa năng MEP-3	01 chiếc	
2	- Cầu chì	02 chiếc	
3	- Công tắc tơ 16 A	02 chiếc	
4	- Bộ nút ấn 3 phím	01 bộ	
5	- Động cơ xoay chiều một pha rô to lồng sóc	01 chiếc	
6	- Dây nối, rắc cắm, máng dây (WD).	01 bộ	
7	- Đồng hồ vạn năng, tuốc nơ vít, kìm ép đầu cốt...	01 bộ	

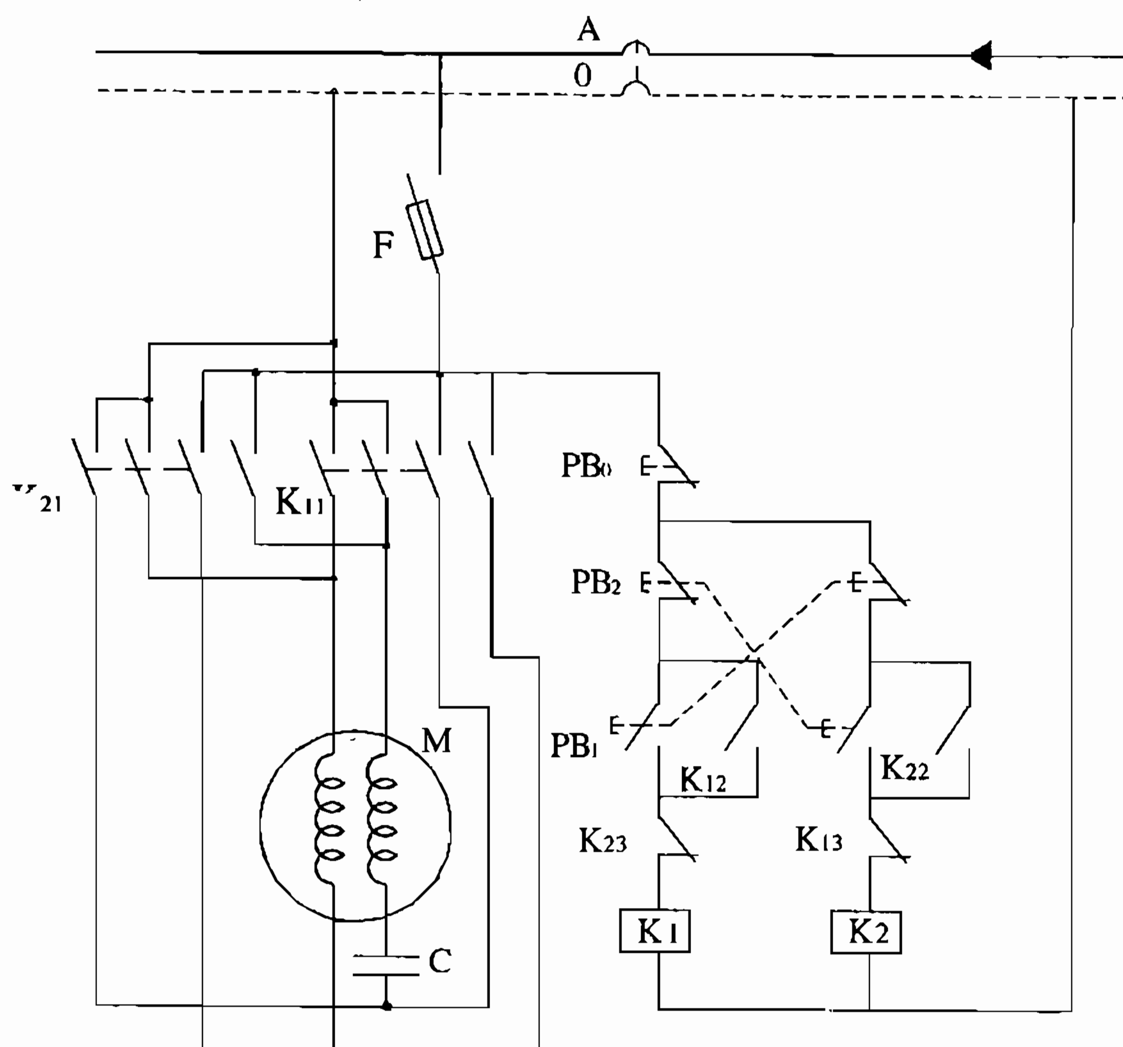
2. Sơ đồ thực hành

a) Sơ đồ bố trí thiết bị



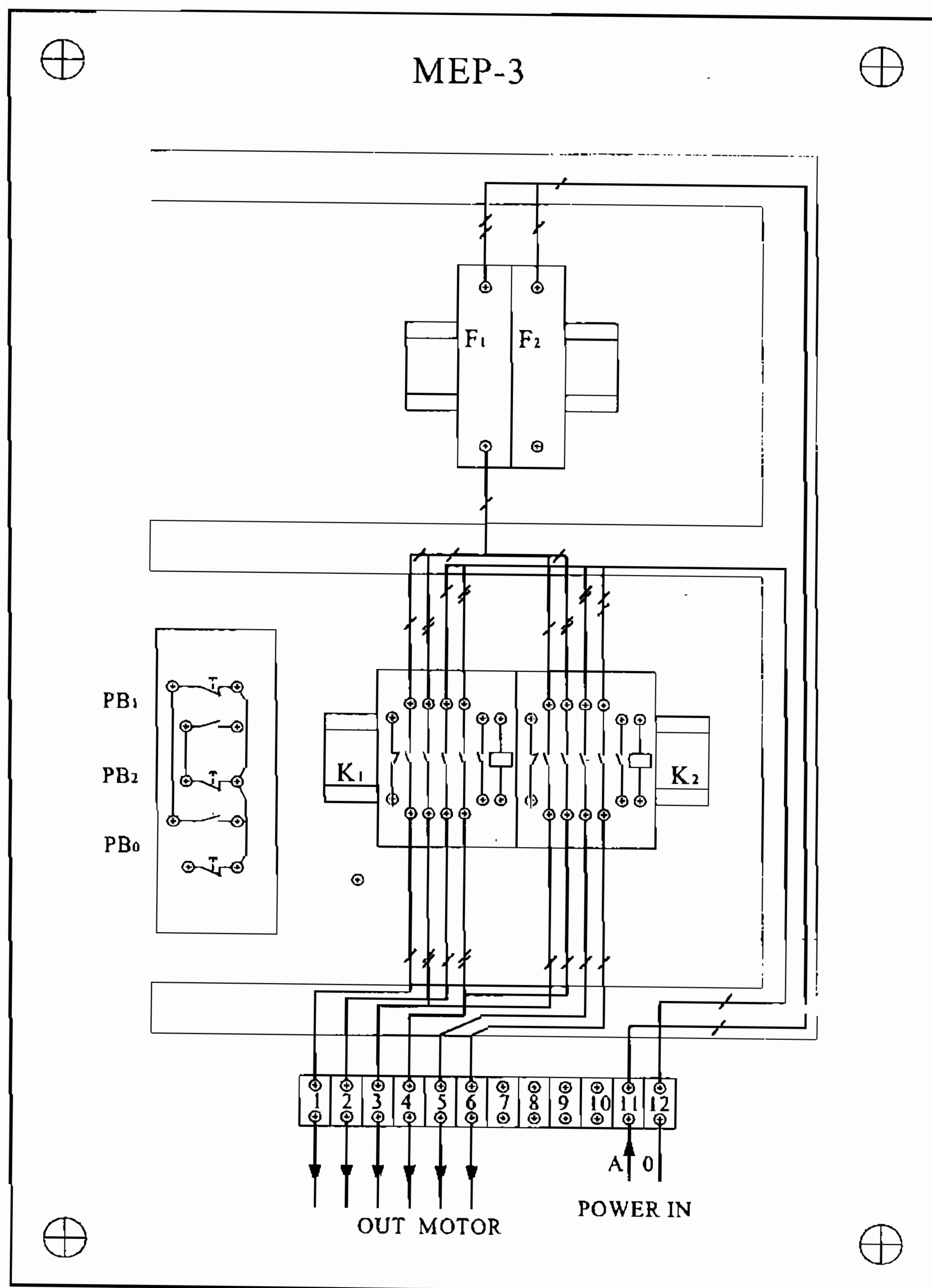
Hình 38-1

b) Sơ đồ nguyên lí



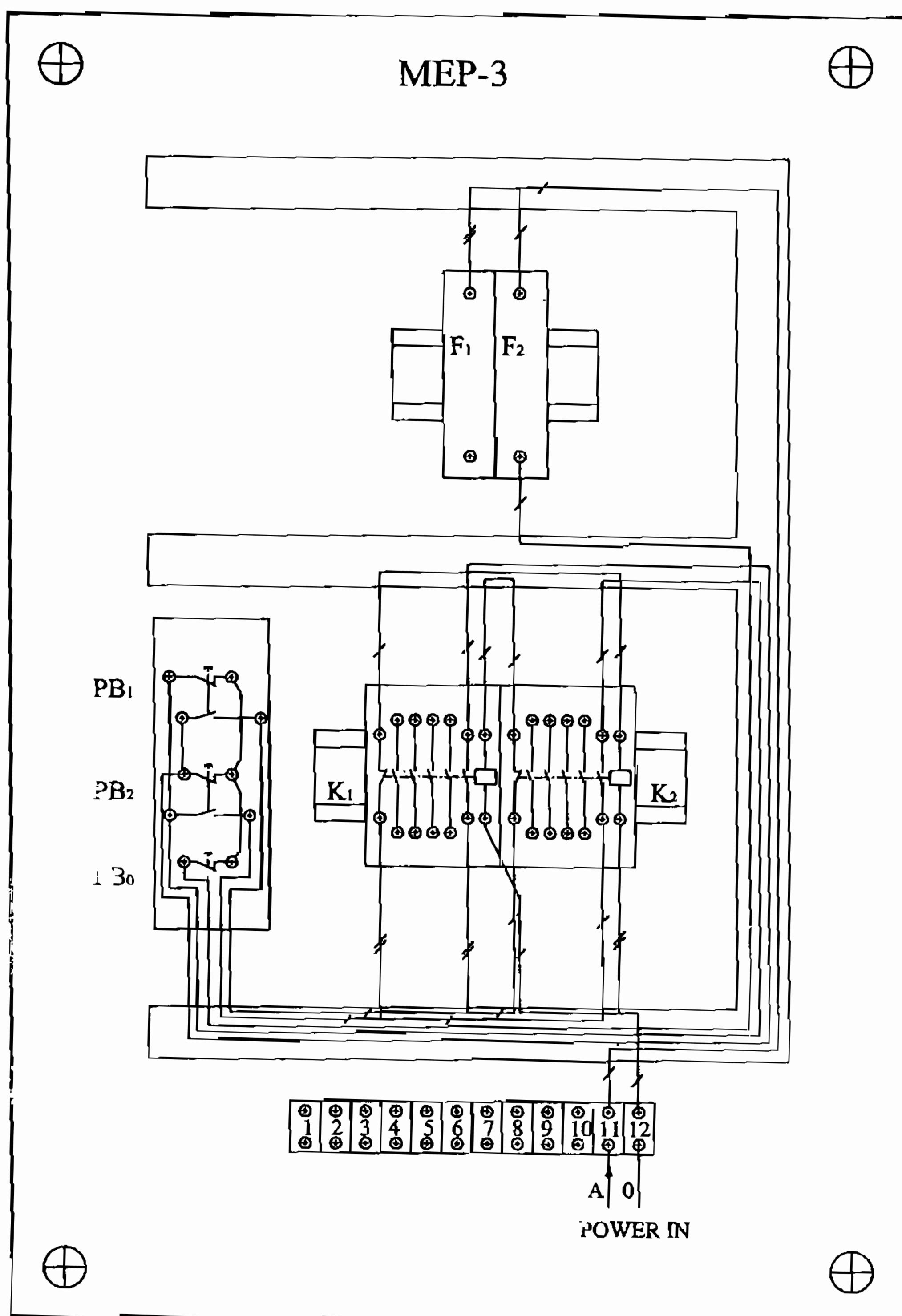
Hình 38-2

c) Sơ đồ đi dây mạch động lực



Hình 38-3

d) Sơ đồ đi dây mạch điều khiển



Hình 38-4

3. Các bước thực hiện

Bước 1: Tìm hiểu cấu tạo thực tế và các thông số kĩ thuật cơ bản của thiết bị sử dụng trong mạch.

Bước 2: Gá lắp thiết bị trên panel theo sơ đồ bố trí thiết bị hình 38-1.

Bước 3: Đấu mạch điện theo sơ đồ nguyên lý hình 38-2:

- Đấu mạch động lực.
- Đấu mạch điều khiển.

(Tham khảo thêm sơ đồ đi dây hình 38-3 và hình 38-4).

Bước 4 : Kiểm tra nguội theo các bước sau:

- Nối dây từ bót trên mạch động lực vào động cơ .
- Kiểm tra mạch động lực.
- Kiểm tra mạch điều khiển.

(Tham khảo thêm bài 18)

Bước 5: Hoạt động thử theo các bước sau

- Nối dây nguồn .
- Đóng áp tô mát nguồn.
- Vận hành động cơ quay theo chiều thuận: Ấn nút PB_1
- Vận hành động cơ quay theo chiều ngược lại: Ấn nút PB_2
- Dừng động cơ: Ấn nút PB_0
- Cắt áp tô mát.

Theo dõi hoạt động của các động cơ, ghi vào bảng chân lí.

IV.BÁO CÁO THỰC HÀNH

1.Tên bài.

2. Đặc tính kỹ thuật và các tham số của khởi động từ kép và thiết bị bảo vệ.

3. Sơ đồ thực hành.

4. Bảng chân lí

5. Những nhận xét và kết luận rút ra sau khi thực hành.

Thứ tự điều khiển	Trạng thái điều khiển	Hoạt động các phần tử trong mạch						
		Cuộn hút K_1	Cuộn hút K_2	K_{11}	K_{12}	K_{21}	K_{22}	Đ/C M
1	Ấn PB_1							
2	Ấn PB_0							
3	Ấn PB_1							
4	Ấn PB_2							
5	Ấn PB_0							
6	Ấn PB_1 hoặc Ấn PB_2							
7	Tác động OL							

V. CÂU HỎI KIỂM TRA

1. Dùng đồ thị dòng điện xoay chiều một pha chứng minh rằng khi đổi cực tính của một trong 2 cuộn dây của động cơ xoay chiều một pha tụ điện thì chiều của từ trường quay trong động cơ bị thay đổi?

2. Không dùng khởi động từ kép, hãy vẽ sơ đồ mạch điện đảo chiều quay động cơ một pha tụ điện bằng cầu dao 2 ngả?

Bài 39 - LẮP MẠCH ĐIỆN TỰ ĐỘNG ĐÓNG NGẮT MÁY BƠM NƯỚC

(Dùng rơ le phao)

I.MỤC ĐÍCH

- Hiểu được trang bị điện và nguyên lý làm việc của mạch điện tự động đóng ngắt máy bơm nước dùng rơ le phao.

- Lắp ráp và đấu được mạch tự động đóng ngắt máy bơm nước dùng rơ le phao.

II. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

Đối với các máy bơm nước dân dụng nói riêng cũng như các máy bơm trong hệ thống cấp thoát nước sinh hoạt nói chung đều hoạt động theo một chu trình nhất định; tức là khi bể trên cạn thì bơm cần phải hoạt động và khi bể trên đầy thì bơm phải ngừng. Vì tính chất này mà hoạt động của các máy bơm có thể được tự động hoá để giảm sức lao động. Sơ đồ nguyên lí hình 39-2 minh họa hoạt động của một máy bơm nước (mô phỏng bởi động cơ 3 pha). Máy bơm có 2 chế độ hoạt động:

AUTO : Tự động đóng cắt máy bơm theo mức nước

MANUAL: Điều khiển bằng tay

1. Trang bị điện của mạch

- Cầu chì F.
- Chuyển mạch SW.
- Công tắc tơ K.
- Rơ le nhiệt OL.
- Rơ le phao RP.
- Động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc.
- Bộ nút ấn 2 phím PB_0, PB_1,trong đó:

+ Nút ấn PB_0: Nút dừng

+ Nút ấn PB_1: Nút mở máy

2. Nguyên lý hoạt động

Gạt chuyển mạch về vị trí I: Mạch điện hoạt động ở chế độ điều khiển bằng tay.

+ Ấn nút PB_I mở máy

+ Ấn nút PB_{II} tắt máy

Gạt chuyển mạch về vị trí II: Mạch điện hoạt động ở chế độ tự động như sau:

Khi bể trên cạn, cả hai phao đều rơi tự do, sức căng sợi dây lớn nhất làm RP đóng lại, cuộn K có điện, bơm nước hoạt động ở chế độ tự động.

Khi bể trên đầy, cả hai phao đều "ngâm" trong nước và chịu lực đẩy của nước theo định luật Ac-si-met, sức căng sợi dây bằng 0, tiếp điểm RP mở ra, công tắc tơ K mất điện - cắt điện vào động cơ máy bơm nước.

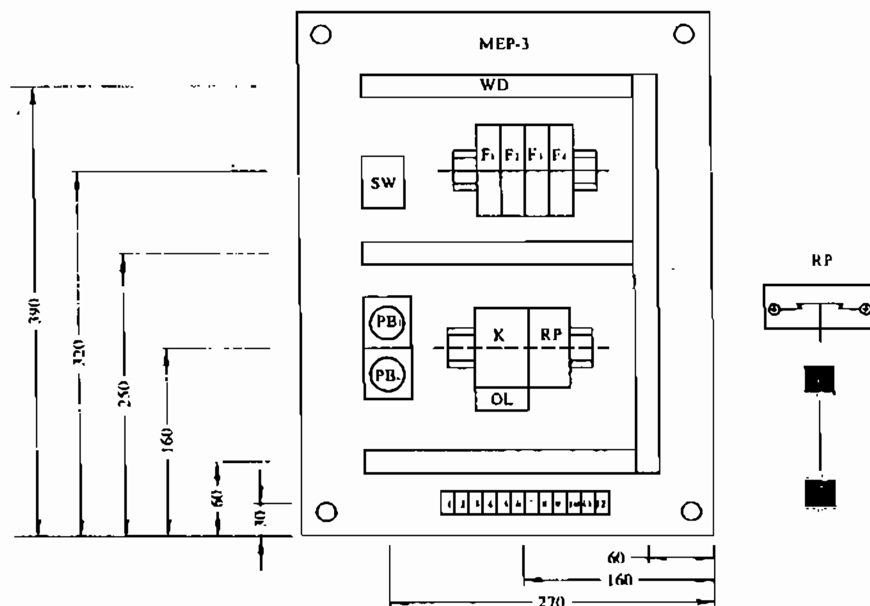
III. NỘI DUNG THỰC HÀNH

1. Chuẩn bị dụng cụ thiết bị

TT	Thiết bị, dụng cụ	Số lượng	Ghi chú
1	- Panel đa năng MEP-3	01 chiếc	
2	- Cầu chì	04 chiếc	
3	- Công tắc tơ 16 A	01 chiếc	
4	- Bộ nút ấn 2 phím	01 bộ	
5	- Rơ le nhiệt 10A	01 chiếc	
6	- Rơ le phao	01 chiếc	
7	- Chuyển mạch 2 ngả	01 chiếc	
8	- Động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc	01 chiếc	
9	- Dây nối, jắc cắm, máng dây (WD).	01 bộ	
10	- Đồng hồ vạn năng, tuốc nơ vít, kìm ép đầu cốt...	01 bộ	

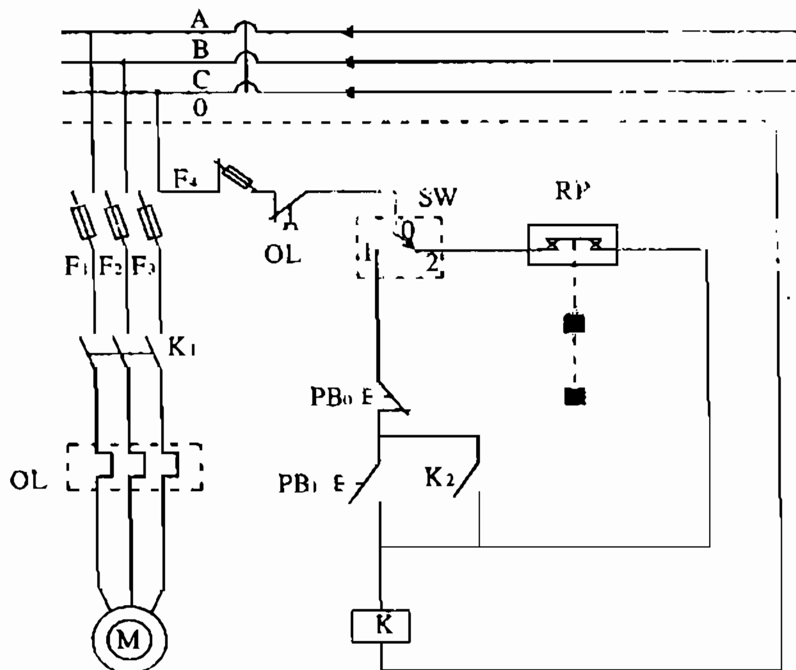
2. Sơ đồ thực hành

a) Sơ đồ bố trí thiết bị



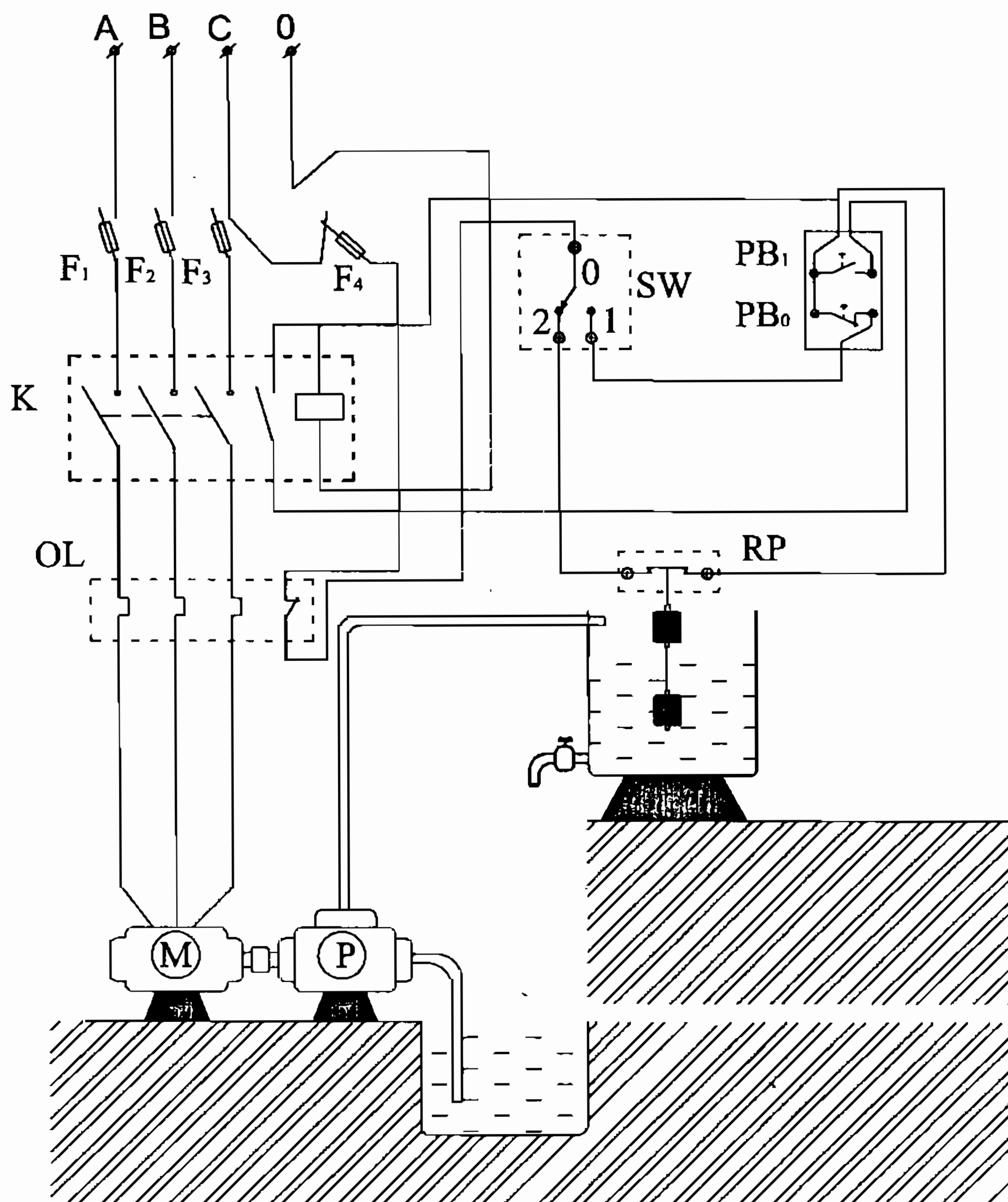
Hình 39-1

b) Sơ đồ nguyên lí



Hình 39-2

c) Sơ đồ đấu dây



Hình 39-3

3. Các bước thực hiện.

Bước 1: Tìm hiểu cấu tạo thực tế và các thông số kĩ thuật cơ bản của thiết bị sử dụng trong mạch.

Bước 2: Gá lắp thiết bị trên panel theo sơ đồ bố trí thiết bị hình 39-1.

Bước 3: Đấu mạch điện theo sơ đồ nguyên lý hình 39-2:

- Đấu mạch động lực.

- Đấu mạch điều khiển.

(Tham khảo thêm sơ đồ đấu dây hình 39-3).

Bước 4: Kiểm tra nguội theo các bước sau:

- Kiểm tra mạch động lực.

- Kiểm tra mạch điều khiển.

Bước 5: Hoạt động thử:

- Nối dây nguồn.

- Đóng áp tô mát nguồn.

- Hoạt động thử ở chế độ tự động theo các bước sau:

+ Gạt chuyển mạch SW về vị trí II

+ Thả 2 phao tự do

+ Nâng phao dưới

+ Nâng cả 2 phao

+ Thả phao trên, nâng phao dưới

+ Thả 2 phao tự do

Theo dõi hoạt động của máy bơm, rút ra nhận xét.

- Hoạt động thử ở chế độ điều khiển bằng tay theo các bước sau:

+ Gạt chuyển mạch SW về vị trí I

+ Ấn nút PB_I- chạy máy bơm

+ Ấn nút PB_{II} - dừng máy bơm

Theo dõi hoạt động của mạch điện, rút ra nhận xét.

IV. BÁO CÁO THỰC HÀNH

1. Tên bài.

2. Đặc tính kỹ thuật và các tham số của các thiết bị.

3. Sơ đồ thực hành.

4. Bảng chân lí.

5. Những nhận xét và kết luận rút ra sau khi thực hành.

V. CÂU HỎI KIỂM TRA

1. Cấu tạo và nguyên lí làm việc của rơ le phao?

2. Trong trường hợp không sử dụng công tắc tơ có thể dùng rơ le phao điều khiển trực tiếp máy bơm nước một pha được không? Nếu được hãy vẽ sơ đồ?

Bài 40 - LẮP MẠCH ĐIỆN TỰ ĐỘNG ĐÓNG NGẮT MÁY BƠM NƯỚC

(Dùng rơ le điện tử)

I.MỤC ĐÍCH

- Hiểu được trang bị điện và nguyên lý làm việc của mạch điện tự động đóng ngắt máy bơm nước dùng rơ le điện tử.

- Lắp ráp và đấu được mạch tự động đóng ngắt máy bơm nước dùng rơ le điện tử.

II. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

Sử dụng rơ le phao để điều khiển máy bơm nước tuy đấu lắp đơn giản, giá thành hạ nhưng độ tin cậy không cao. Để khắc phục nhược điểm này người ta thay thế rơ le phao bằng rơ le mức nước điện tử. Sơ đồ nguyên lí như hình 40-2.

1. Trang bị điện của mạch

- Cầu chì F.

- Công tắc tơ K.

- Rơ le nhiệt OL.

- Rơ le mức nước điện tử PS.

- Động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc.

2. Nguyên lý hoạt động

Khi bể trên cạn dưới mức "2" thì các cặp cực E_1- E_2 và E_2-E_3 hở mạch, rơ le PS điều khiển tiếp điểm PS_1 đóng lại, cuộn hút K có điện, đóng điện cho bơm nước hoạt động.

Khi bơm nước hoạt động thì mức nước ở bể trên tăng dần. Nếu nước trong bể vẫn dưới mức "1" thì PS_1 vẫn đóng , bơm hoạt động bình thường (Lúc này cực E_2 và E_3 được nối mạch do nước cũng là môi trường dẫn điện).

Khi mức nước ở trên tiếp xúc với cực E_1 làm cho cả 3 cực E_1- E_2- E_3 thông mạch với nhau. Rơle PS điều khiển cho tiếp điểm PS_1 mở, cuộn hút K mất điện - Bơm ngừng hoạt động.

Khi bơm ngừng hoạt động thì mức nước ở bể trên cạn dần (do sử dụng). Nếu mức nước cạn dần mà vẫn còn nằm trong khoảng giữa mức "1" và mức "2" thì tiếp điểm PS_1 vẫn mở, bơm vẫn ngừng hoạt động.

Cho tới khi mức nước ở bể trên cạn dưới mức "2" thì tiếp điểm PS_1 lại đóng và bơm hoạt động trở lại theo chu trình trên.

Như vậy, khi mức nước nằm trong khoảng giữa mức "1" và mức "2" nhưng ở 2 trường hợp khác nhau (bể đang cạn hoặc bể đang đầy) thì tiếp điểm PS_1 có 2 trạng thái khác nhau. Chức năng này là do mạch điện tử trong rơ le đảm nhiệm. Chúng tôi không phân tích trong tài liệu này mà sẽ trình bày chi tiết ở một tài liệu khác.

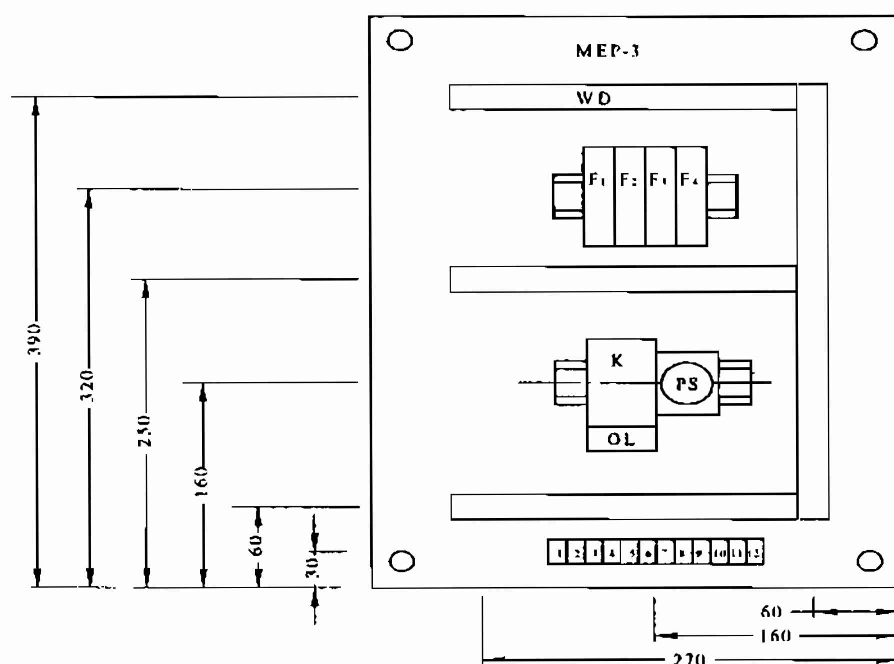
III. NỘI DUNG THỰC HÀNH

1.Chuẩn bị dụng cụ thiết bị

TT	Thiết bị, dụng cụ	Số lượng	Ghi chú
1	- Panel đa năng MEP-3	01 chiếc	
2	- Cầu chì	04 chiếc	
3	- Công tắc tơ 16 A	01 chiếc	
4	- Rơ le nhiệt 10A	01 chiếc	
5	- Rơ le mức nước điện tử	01 chiếc	
6	- Động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc	01 chiếc	
7	- Dây nối, jắc cắm.	01 bộ	
8	- Đồng hồ vạn năng, tuốc nơ vít, kìm ép đầu cốt...	01 bộ	

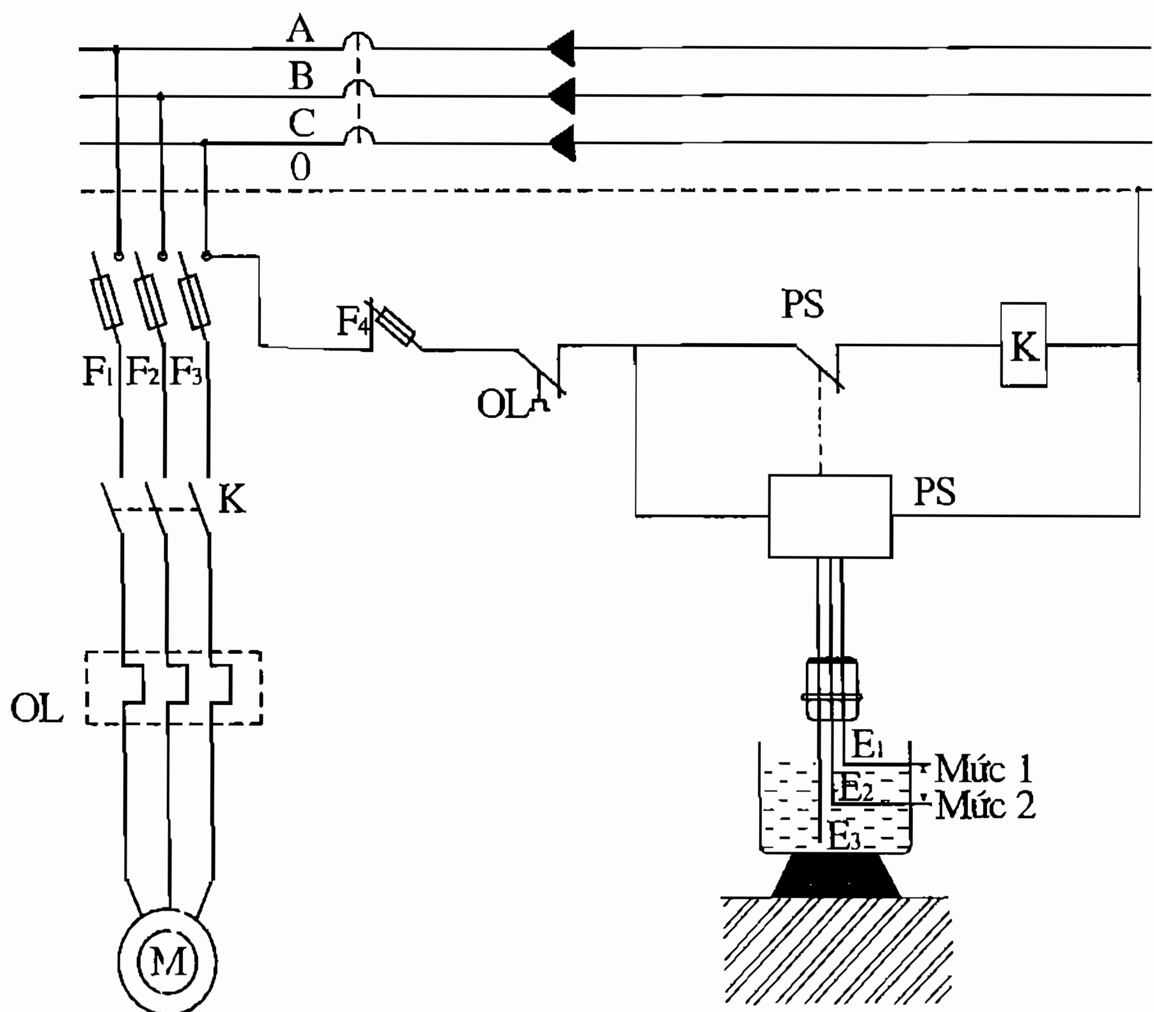
2. Sơ đồ thực hành

a) Sơ đồ bố trí thiết bị



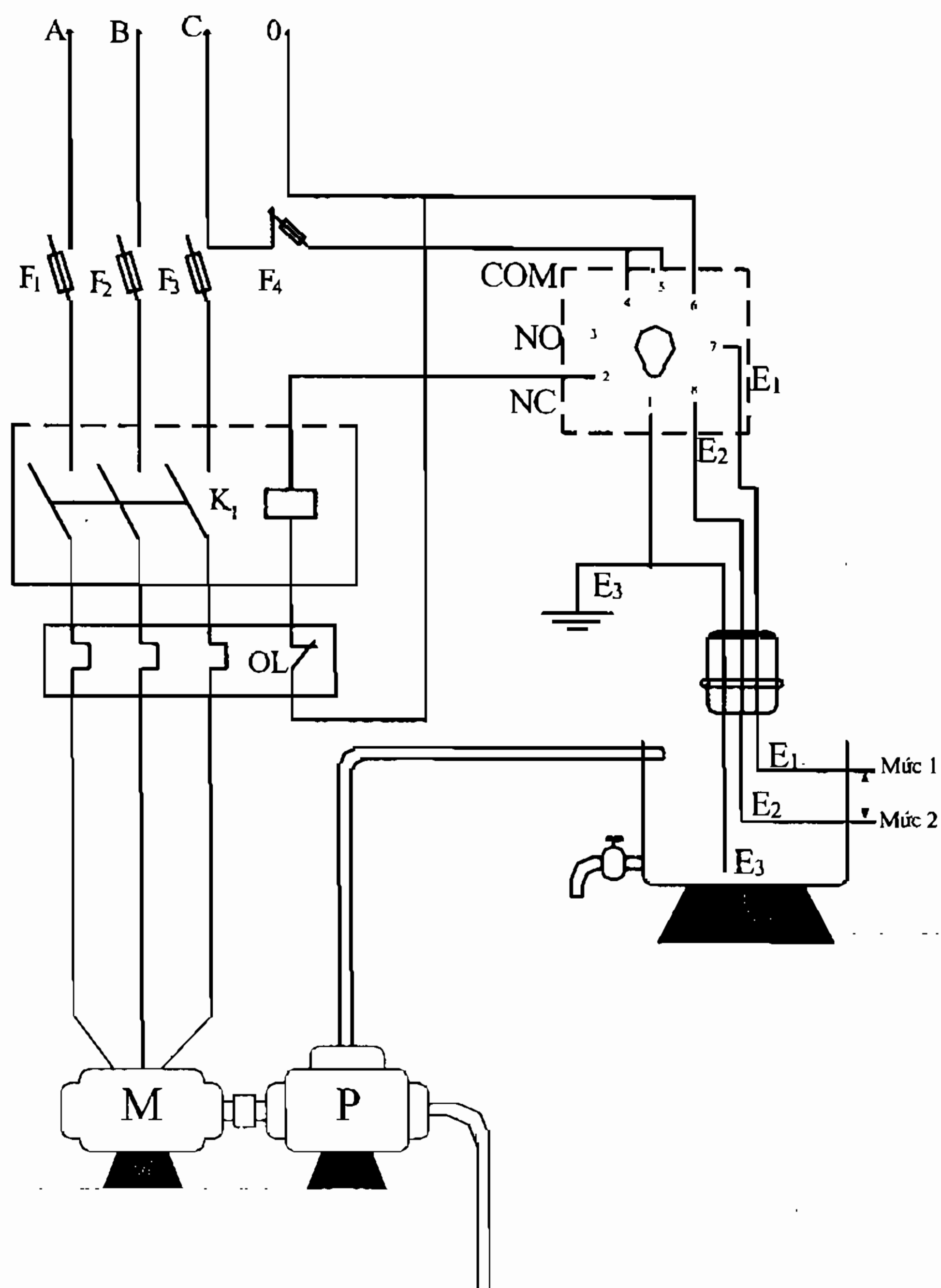
Hình 40-1

b) Sơ đồ nguyên lí



Hình 40-2

c) Sơ đồ đấu dây



Hình 40-3

3. Các bước thực hiện.

Bước 1: Tìm hiểu cấu tạo thực tế và các thông số kĩ thuật cơ bản của thiết bị sử dụng trong mạch.

Bước 2: Gá lắp thiết bị trên panel theo sơ đồ bố trí thiết bị hình 40-1.

Bước 3: Đấu mạch điện theo sơ đồ nguyên lý hình 40-2:

- Đấu mạch động lực.
- Đấu mạch điều khiển.

(Tham khảo thêm sơ đồ đấu dây hình 40-3).

Bước 4: Kiểm tra nguội theo các bước sau:

- Kiểm tra mạch động lực.
- Kiểm tra mạch điều khiển.

Bước 5: Hoạt động thử:

- Nối dây nguồn.
- Đóng áp tô mát nguồn.
- Hoạt động thử theo các bước sau:

+ Nối 3 dây tương ứng vào 3 cực E_1, E_2, E_3 rồi thả vào chậu nước.

+ Từ từ nâng chậu nước sao cho nước ngập đến cực E_2.

+ Tiếp tục nâng chậu nước sao cho nước ngập đến cực E_1.

+ Từ từ hạ chậu nước sao cho mức nước cạn dưới cực E_1.

+ Tiếp tục hạ chậu nước sao cho mức nước cạn dưới cực E_2.

Theo dõi hoạt động của máy bơm, rút ra nhận xét.

IV. BÁO CÁO THỰC HÀNH

1.Tên bài.

2. Đặc tính kỹ thuật và các tham số của các thiết bị.

3. Sơ đồ thực hành.

4. Bảng chân lí (học viên tự xây dựng bảng chân lí)

5. Những nhận xét và kết luận rút ra sau khi thực hành.

V. CÂU HỎI KIỂM TRA

1. Nguyên tắc làm việc của rơ le mức nước điện tử?

2. Có thể sử dụng rơ le mức nước điện tử để khống chế hoạt động của bơm trong trường hợp bể dưới cạn thì bơm tự ngắt được không? Nếu được hãy vẽ sơ đồ?

Bài 41 - LẮP MẠCH ĐIỆN TỰ ĐỘNG ĐÓNG ĐIỆN MÁY BƠM NƯỚC DỰ PHÒNG

I. MỤC ĐÍCH

- Hiểu được trang bị điện, nguyên lí làm việc của mạch điện tự động đóng điện máy bơm nước dự phòng

- Lắp ráp và đấu được mạch điện tự động đóng điện máy bơm nước dự phòng.

II. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

Trong một số trạm cấp nước sinh hoạt đòi hỏi hoạt động bơm nước phải diễn ra liên tục, vì vậy khi một máy bơm nào đó có sự cố thì lập tức phải có một máy bơm khác hoạt động ngay để thay vào vị trí của máy bơm hỏng đó. Quá trình này có thể hoàn toàn được tự động hoá nhờ mạch điện như sơ đồ nguyên lý hình 41-2

1. Trang bị điện của mạch

- Cầu chì F
- Công tắc tơ K_1, K_2
- Rơ le nhiệt OL_1, OL_2
- Rơ le trung gian RT
- Máy bơm nước I, II gắn động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc tương ứng M_1, M_2
- Bộ nút ấn hai phím PB_0, PB_1
- Chuyển mạch lựa chọn bơm SW

2. Nguyên lý hoạt động

Chạy máy bơm nước I:

- Đóng áp tô mát nguồn

- Bật chuyển mạch để lựa chọn bơm I

- Nhấn nút PB_1, cuộn hút công tắc tơ K_1 có điện sẽ đóng điện cho động cơ hoạt động qua các tiếp điểm động lực K_2 và duy trì hoạt động của mạch qua tiếp điểm K_1.

Tự động chạy bơm II khi bơm I có sự cố:

Khi bơm I có sự cố (quá tải chẳng hạn) thì rơ le nhiệt OL_1 tác động nhả tiếp điểm OL_{11}, đóng tiếp điểm OL_{12}. Rơ le trung gian RT được cấp điện, đóng điện cho cuộn hút công tắc tơ K_2 - Bơm nước M_2 hoạt động.

Chạy máy bơm II và tự động chạy bơm I khi bơm II có sự cố: Tương tự như trên

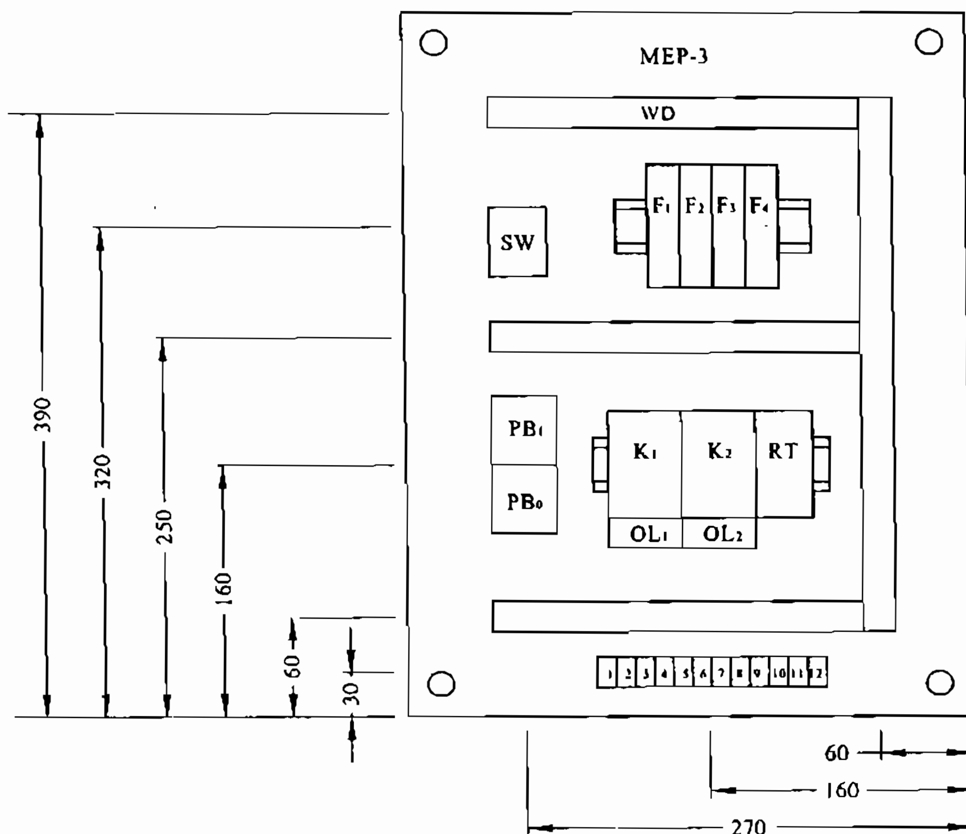
III. NỘI DUNG THỰC HÀNH

1. Chuẩn bị dụng cụ thiết bị.

TT	Thiết bị, dụng cụ	Số lượng	Ghi chú
1	- Panel đa năng MEP-3	01 chiếc	
2	- Cầu chì	04 chiếc	
3	- Công tắc tơ 16 A	02 chiếc	
4	- Bộ nút ấn 2 phím	01 bộ	
5	- Rơ le điện áp 220V	01 chiếc	
6	- Rơ le nhiệt 10A	02 chiếc	
7	- Động cơ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc	01 chiếc	
8	- Dây nối, jắc cắm.	01 bộ	
9	- Đồng hồ vạn năng, tuốc nơ vít, kìm ép đầu cốt...	01 bộ	

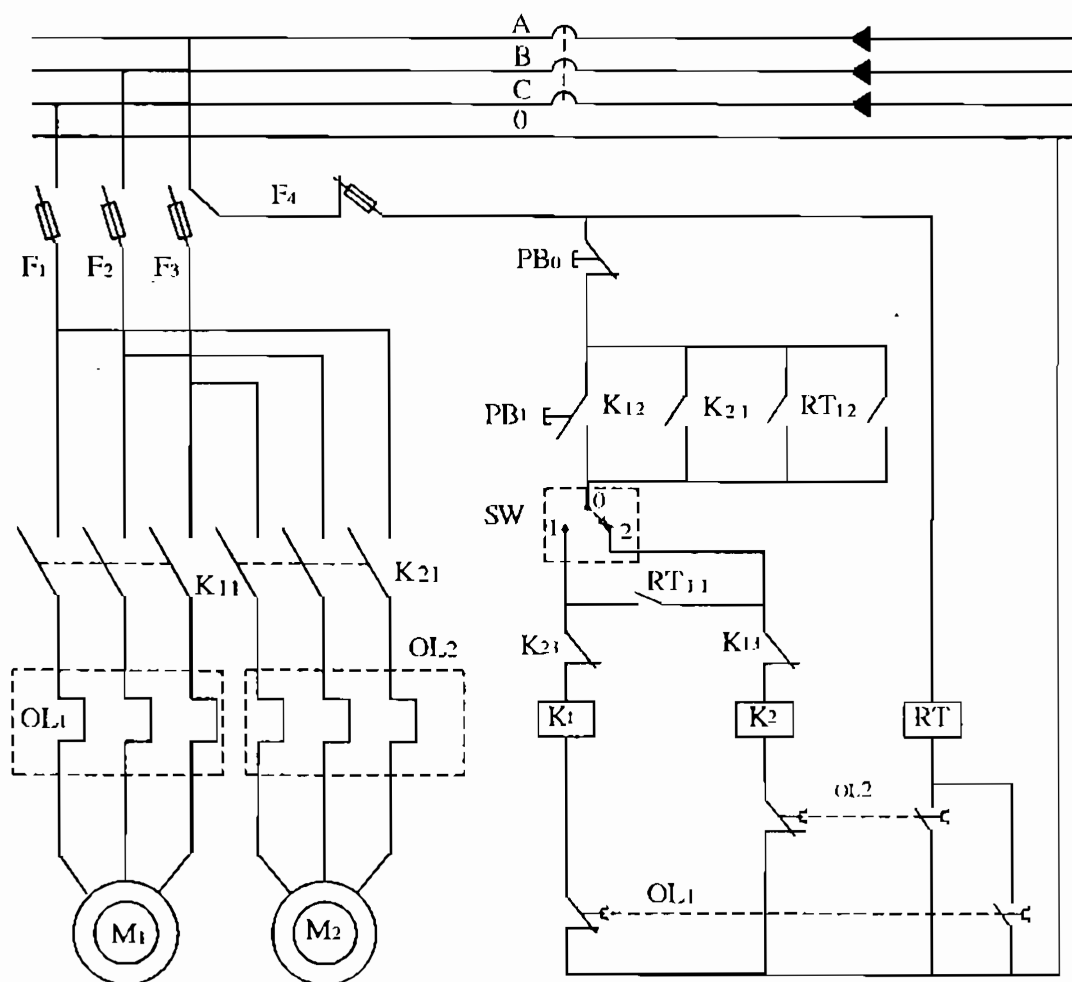
2. Sơ đồ thực hành

a) Sơ đồ bố trí thiết bị



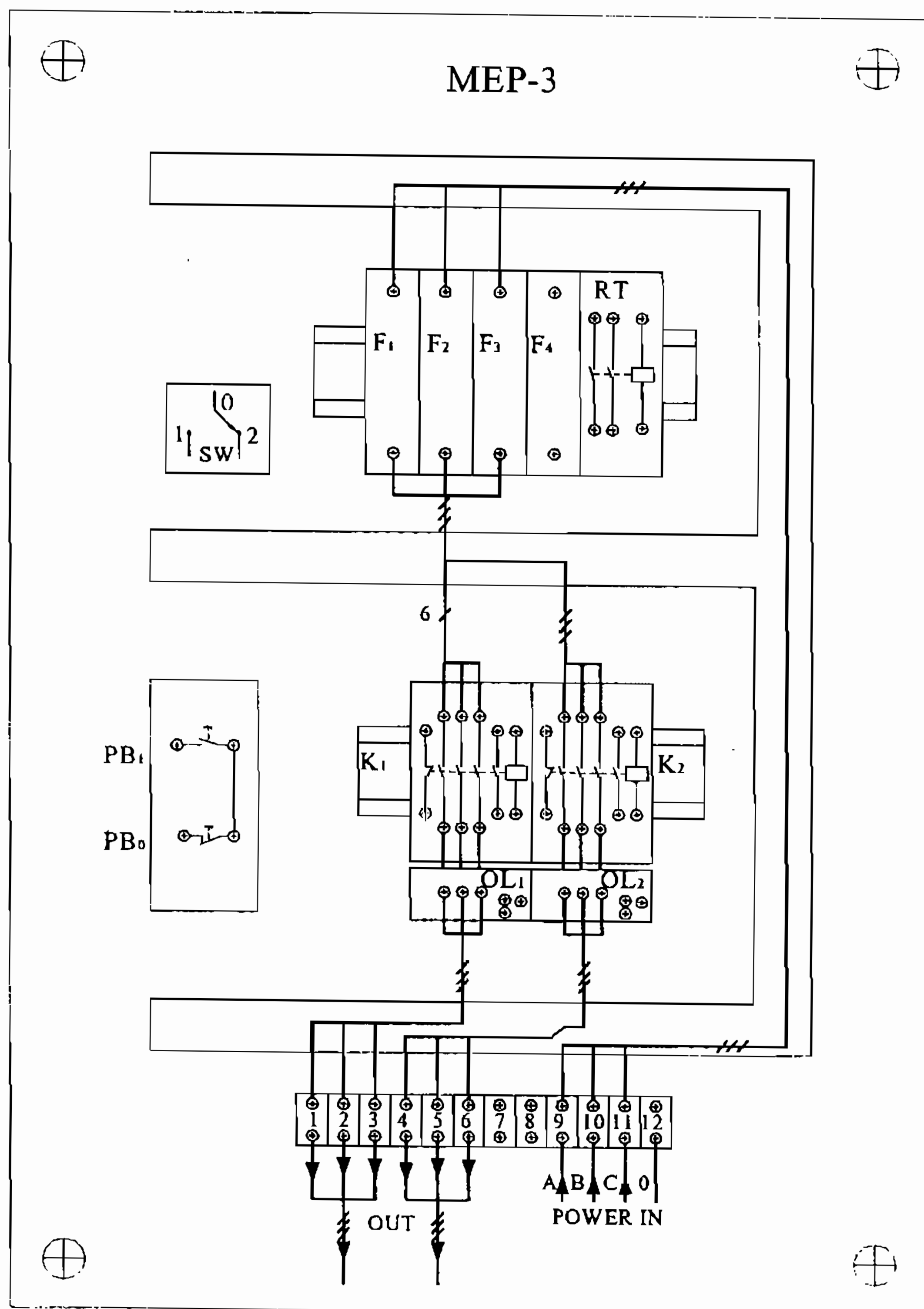
Hình 41-1

b) Sơ đồ nguyên lí



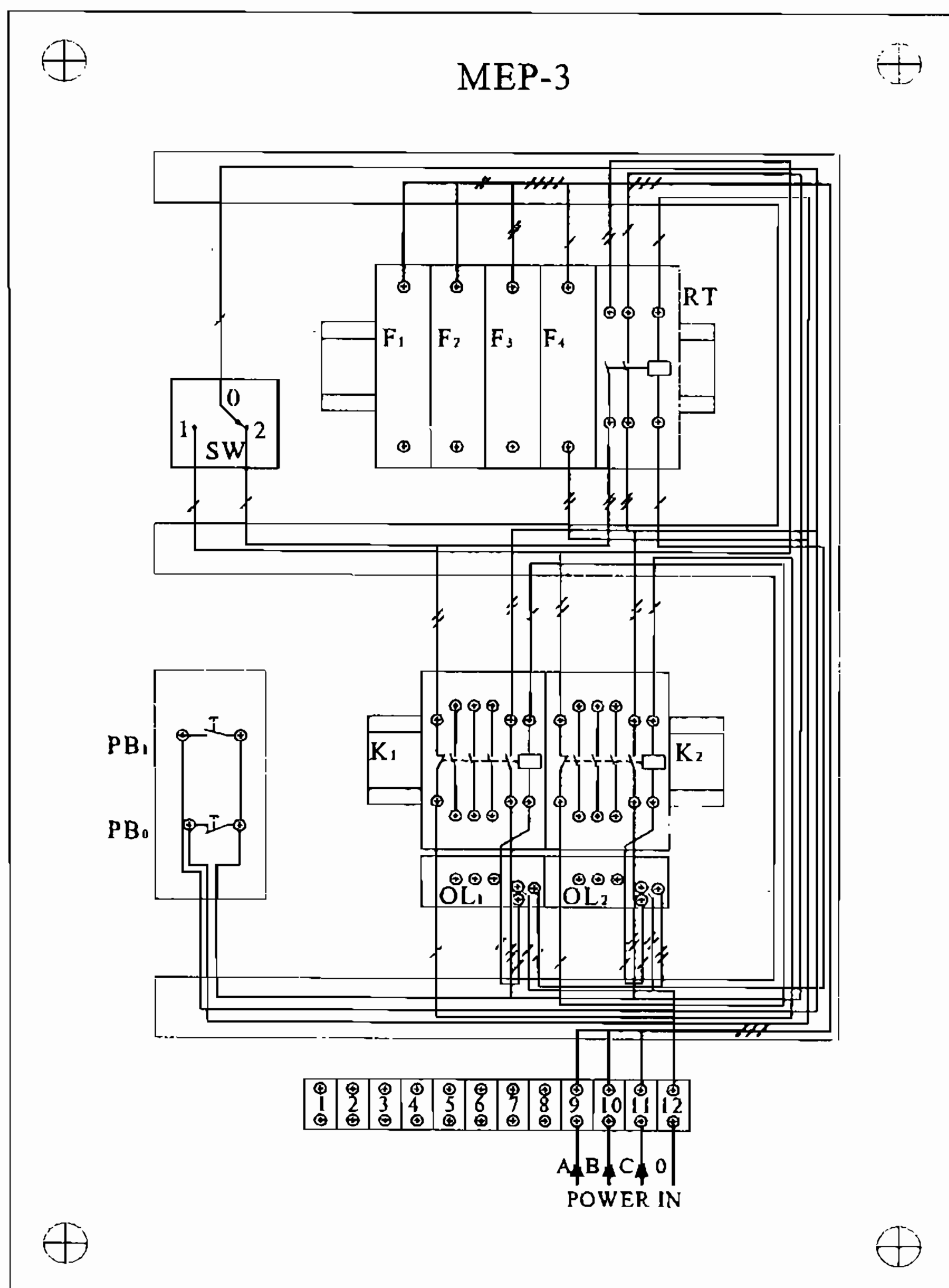
Hình 41-2

c) Sơ đồ đấu dây mạch động lực



Hình 41-3

d) Sơ đồ đi dây mạch điều khiển



Hình 41-4

3. Các bước thực hiện.

Bước 1: Tìm hiểu cấu tạo thực tế và các thông số kĩ thuật cơ bản của thiết bị

Bước 2: Gá lắp thiết bị trên panel theo sơ đồ bố trí thiết bị hình 41-1.

Bước 3: Đấu mạch điện theo sơ đồ nguyên lý hình 41-2:

- Đấu mạch động lực.
- Đấu mạch điều khiển.

Tham khảo thêm sơ đồ đi dây hình 41-3 và hình 41-4.

Bước 4: Kiểm tra nguội theo các bước sau:

- Nối dây từ bót trên mạch động lực vào động cơ.
- Kiểm tra mạch động lực.
- Kiểm tra mạch điều khiển.

Bước 5: Hoạt động thử theo các bước sau:

- Nối dây nguồn.
- Đóng áp tô mát nguồn.
- Chạy động cơ bơm M_1 theo các bước sau:

+ Bật chuyển mạch lựa chọn bơm I.

+ Ấn nút PB_1.

- Hoạt động thử chức năng "Tự động chạy bơm II khi bơm I có sự cố" (tác động vào rơ le OL_1 khi M_1 đang chạy).

Quan sát hoạt động của động cơ ghi kết quả vào bảng chân lí.

- Chạy động cơ bơm M_2 theo các bước sau:

+ Bật chuyển mạch lựa chọn bơm II.

+ Ấn nút PB_1.

- Hoạt động thử chức năng "Tự động chạy bơm I khi bơm II có sự cố" (tác động vào rơ le OL_2 khi M_2 đang chạy).

Quan sát hoạt động của động cơ ghi kết quả vào bảng chân lí.

IV BÁO CÁO THỰC HÀNH

1.Tên bài

2. Đặc tính kỹ thuật và các tham số của khởi động từ đơn và thiết bị bảo vệ.

3. Sơ đồ thực hành.

4. Bảng chân lí.

5. Những nhận xét và kết luận rút ra sau khi thực hành.

Thứ tự điều khiển	Trạng thái điều khiển	Hoạt động của các phần tử trong mạch			
		K_1	K_2	M_1	M_2
1	Bật SW 1 về vị trí "I"				
2	Ấn PB_1				
3	Tác động OL_1				
4	Ấn PB_0				
5	Bật SW_1 về vị trí "II"				
6	Ấn PB_1				
7	Tác động OL_2				

V. CÂU HỎI KIỂM TRA

1. Tại sao phải sử dụng máy bơm nước dự phòng, bạn hãy lấy 3 ví dụ dùng trong thực tế?

2. Ngoài sơ đồ mạch đã giới thiệu ở trên, bạn có thể xây dựng sơ đồ mạch khác để tự động đóng máy bơm nước dự phòng được không? Hãy vẽ sơ đồ mạch?

Bài 42 - LẮP MẠCH ĐIỆN TỦ SẤY

I. MỤC ĐÍCH

- Hiểu được trang bị điện và nguyên lý làm việc của mạch điện tủ sấy tự động.
- Lắp ráp và đấu được mạch điện tủ sấy tự động.

II. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

Việc sấy khô bảo quản các thiết bị là công việc vô cùng quan trọng đối với những nơi khí hậu nóng ẩm mưa nhiều như nước ta. Hiện chúng ta vẫn sử dụng phổ biến các lò sấy thủ công, thậm chí nguồn nhiệt sấy lấy từ chất đốt. Với những lò sấy này sẽ gây lãng phí sức lao động, hơn nữa ta khó có thể khống chế được nhiệt độ sấy. Để khắc phục nhược điểm này, trong công nghiệp người ta thường sử dụng lò sấy điện tự động. Sơ đồ một lò sấy điển hình như hình vẽ 42-2.

1. Trang bị điện của mạch

- Áp tô mát một pha CB.
- Rơ le trung gian RL.
- Rơ le điều nhiệt điện tử TC.
- Dây đốt nóng
- Bộ đèn hiển thị

2. Nguyên lý hoạt động

Đóng áp tô mát CB, cuộn hút rơ le trung gian có điện, đóng điện cho dây đốt nóng làm việc. Nhiệt độ trong lò sấy bắt đầu tăng lên quá trình sấy bắt đầu.

Khi nhiệt độ lò sấy tăng đến giá trị nhiệt độ đặt T_0. Rơ le điều nhiệt tác động làm tiếp điểm TC_1 mở ra , dây đốt nóng tạm ngừng làm việc. Khi dây đốt nóng tạm ngừng làm việc thì nhiệt độ trong lò sấy giảm đến một giá trị nào đó thì rơ le điều nhiệt lại đóng tiếp điểm TC_1. Nhiệt độ trong lò sấy lại tăng lên và quá trình đóng ngắt dây đốt nóng lại tiếp tục cho đến khi cắt điện lò sấy.

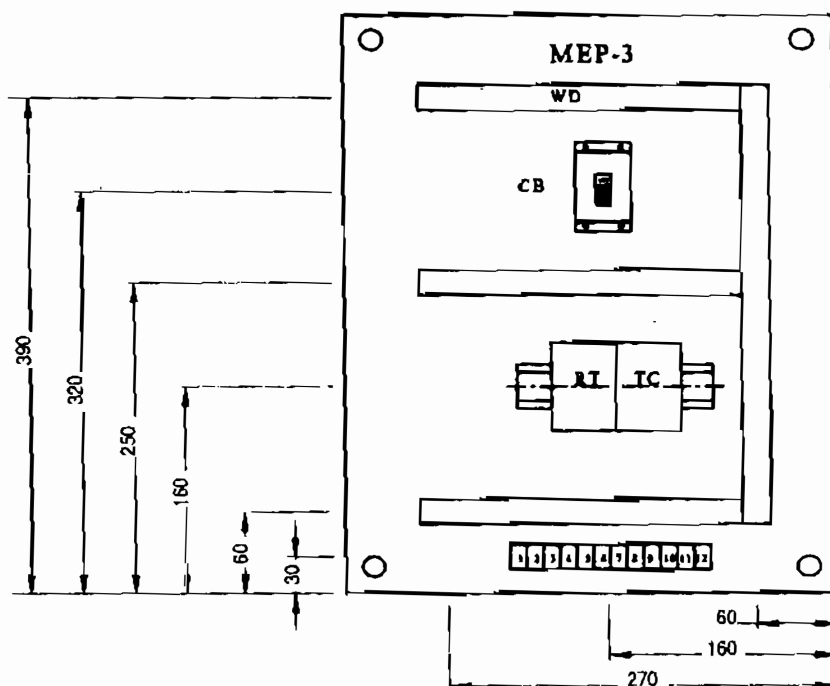
III. NỘI DUNG THỰC HÀNH

1. Chuẩn bị dụng cụ thiết bị

TT	Thiết bị, dụng cụ	Số lượng	Ghi chú
1	- Panel đa năng MEP-2	01 chiếc	
2	- Panel đa năng MEP-3	01 chiếc	
3	- Bếp điện (hoặc bóng đèn) 500-1000W	01 chiếc	
4	- Dây nối, jắc cắm, máng dây (WD).	01 bộ	
5	- Đồng hồ vạn năng, tuốc nơ vít, kìm ép đầu cốt...	01 bộ	

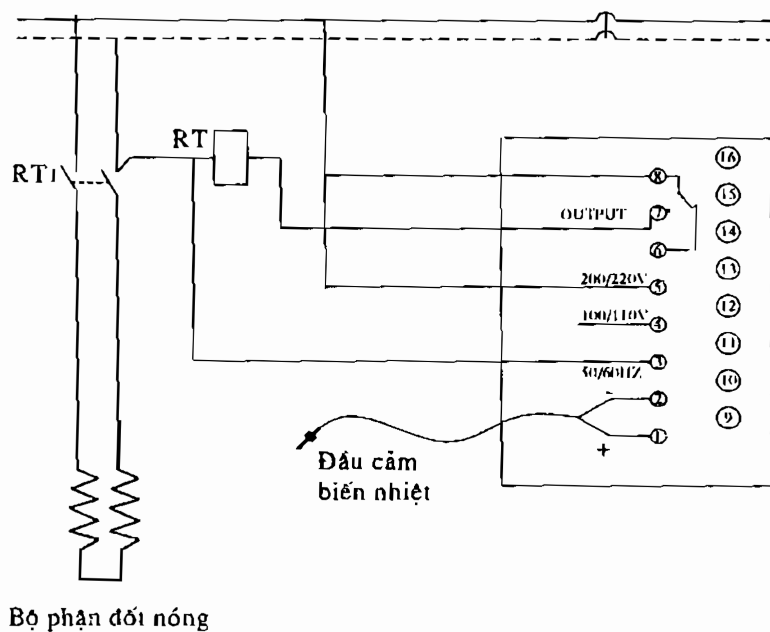
2 Sơ đồ thực hành

a) Sơ đồ bố trí thiết bị



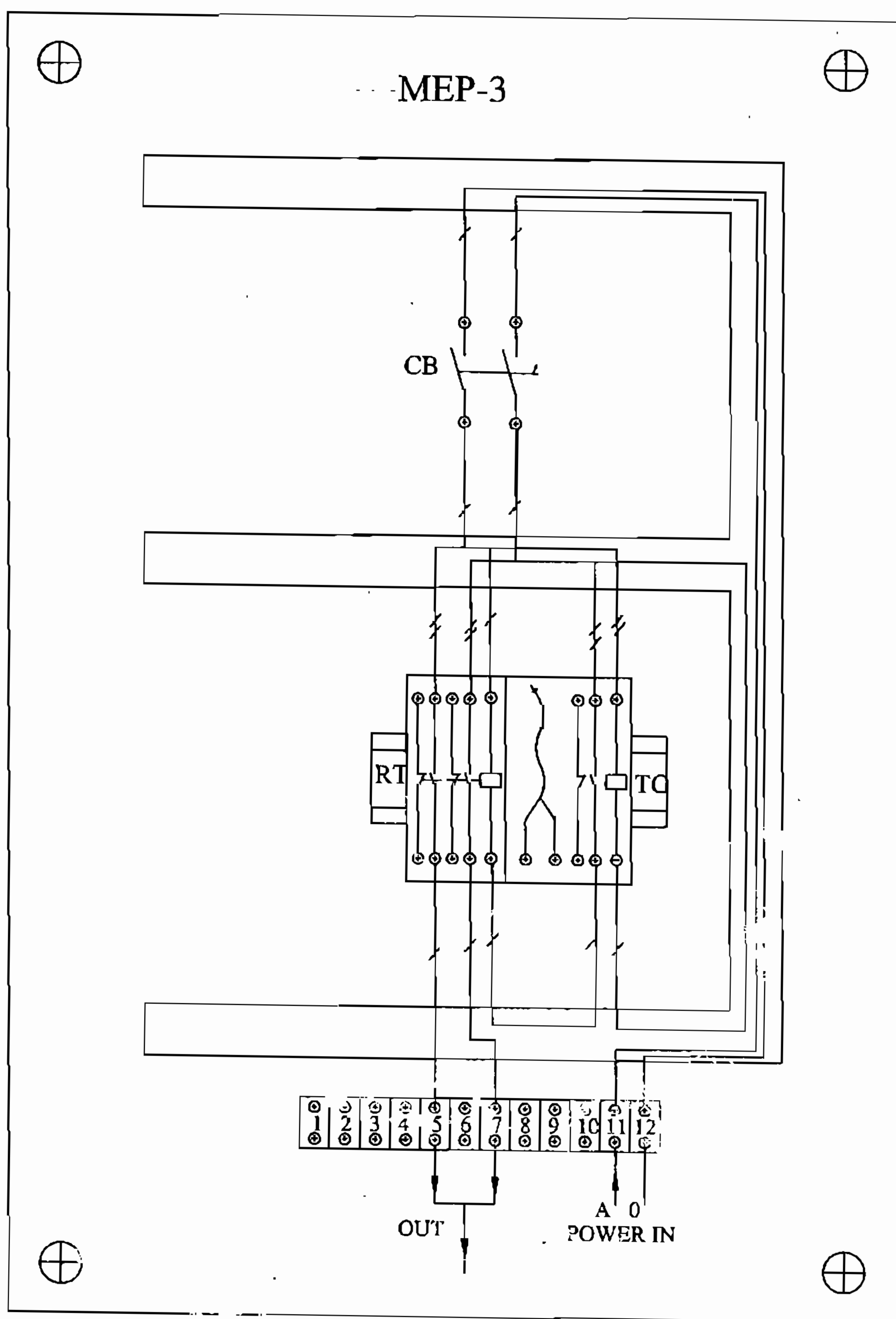
Hình 42-1

b) Sơ đồ nguyên lí



Hình 42-2

c) Sơ đồ đấu dây



Hình 42-3

3. Các bước thực hiện.

Bước 1: Tìm hiểu cấu tạo thực tế và các thông số kĩ thuật cơ bản của thiết bị sử dụng trong mạch.

Bước 2: Gá lắp thiết bị trên panel theo sơ đồ bố trí thiết bị hình 42-1.

Bước 3: Đấu mạch điện theo sơ đồ nguyên lý hình 42-2:

- Đấu mạch động lực.
- Đấu mạch điều khiển.

(Tham khảo thêm sơ đồ đi dây hình 42-3).

Bước 4: Kiểm tra nguội theo các bước sau:

- Kiểm tra mạch động lực.
- Kiểm tra mạch điều khiển.

Bước 5: Hoạt động thử:

- Nối dây nguồn.
- Đóng áp tô mát nguồn.
- Hoạt động thử theo các bước sau:

+ Chỉnh định nhiệt độ đặt T^0.

+ Đóng áp tô mát nguồn.

Quan sát sự thay đổi nhiệt độ trên màn hiển thị của rơ le điều nhiệt và hoạt động của bộ phận gia nhiệt. Rút ra nhận xét.

IV. BÁO CÁO THỰC HÀNH

1. Tên bài.
2. Đặc tính kỹ thuật và các tham số của các thiết bị.
3. Sơ đồ thực hành.
4. Bảng chân lí.
5. Những nhận xét và kết luận rút ra sau khi thực hành.

V. CÂU HỎI KIỂM TRA

1. Cấu tạo và nguyên lí làm việc của rơ le điều nhiệt?
2. Có thể sử dụng rơ le điều nhiệt trong mạch báo cháy được không? Nếu được hãy vẽ sơ đồ mạch?

Phần 7

THUYẾT MINH ĐỀ THI LẮP ĐẶT HỆ THỐNG ĐIỆN

KÌ THI ASEAN - LẦN THỨ III

Tổ chức tại: Bangkok, Thailand 2001

I. MÔ TẢ KĨ THUẬT CỦA BÀI THI

Mỗi thí sinh phải thiết lập một hệ thống điện đóng mở cửa tự động trong một cabin có tường và trần bằng gỗ ván ép.

Kích thước cabin: 2400 × 1200 × 2400 mm

Trong đó:

- Panel bên trái (A): 1200 × 2400 (mm)
- Panel bên phải (B): 1200 × 2400 (mm)
- Panel chính tâm (C): 2400 × 2400 (mm)
- Panel trần (D) : 200 × 2400 (mm) với vùng sử dụng lớn nhất có kích thước không quá 1000 × 2400 đo từ mép ngoài cabin.

II. CÁC KĨ NĂNG BÀI THI YÊU CẦU.

- Kĩ năng lấy dấu, đo kiểm, đặt dây nổi.
- Kĩ năng gia công (cắt, uốn) ống nhựa để đặt cáp điện.
- Kĩ năng gia công (cắt, uốn) ống kim loại đặt cáp điện.
- Kĩ năng khoan, khoét lỗ trên tấm kim loại.
- Kĩ năng gia công các phụ kiện như gọt dây, kẹp đầu cốt, cắt máng dây...
- Kĩ năng đấu lắp thiết bị chiếu sáng, thiết bị điện điều khiển, tự động.

III. DANH MỤC CÁC DỤNG CỤ CHÍNH CẦN TRANG BỊ CHO 01 THÍ SINH

TT	Thiết bị, dụng cụ	Đơn vị tính	Số lượng	Ghi chú
1	Bàn nguội	Cái	1	
2	Bộ dũa	Bộ	1	
3	Bộ kìm(kìm cắt, kìm ép cốt...)	Bộ	1	
4	Bộ mũi khoan xoắn siêu tốc	Bộ	1	
5	Búa	Cái	1	

TT	Thiết bị, dụng cụ	Đơn vị tính	Số lượng	Ghi chú
6	Cưa sắt	Cái	1	
7	Dụng cụ khoét lỗ	Bộ	1	
8	Hộp đựng dụng cụ	Hộp	1	
9	Máy khoan điện cầm tay	Cái	1	
10	Máy thổi hơi nóng	Cái	1	
11	Ni-vô	Cái	1	
12	Thang bậc dài 1m	Cái	1	
13	Thước êke	Cái	1	
14	Thiết bị uốn ống kim loại	Bộ	1	
15	Thiết bị uốn ống nhựa1/2 "	Bộ	1	
16	Thiết bị uốn ống nhựa3/4 "	Bộ	1	

IV. DANH MỤC VẬT LIỆU CHÍNH

TT	Tên vật liệu	Kí hiệu	Số lượng (c)	Ghi chú
1	Áp tô mát 1 cực 10A	Q_2, Q_3	2	
2	Áp tô mát 1 cực 6A	Q_4	1	
3	Áp tô mát 3 cực 16A	Q_5, Q_6	2	
4	Áp tô mát 3 cực 20A	Q_1	1	
5	Đèn huỳnh quang	FL	1	
6	Đèn chiếu sáng sợi đốt	L_1, L_2, L_3, L_4,EL	5	
7	Ổ cắm có tiếp đất	R_1, R_2, R_3, R_4	4	
8	Bộ phát sóng hồng ngoại	I.R.D	1	
9	Nút ấn	PB_1, PB_2, PB_3	3	
10	Công tắc 4 cực	S_3	1	
11	Công tắc ba cực (2 ngả)	S_1, S_2, S_4	3	
12	Công tắc hành trình	LS_1, LS_2, S_3,LS_4	4	
13	Công tắc tơ	K_{50}, K_5C, K_6	3	
14	Cầu chì một cực	F_1, F_2,	2	
15	Tế bào quang điện	PC	1	
16	Cầu nối dây	X_1, X_2, X_3	3	
17	Chuông báo	HV	1	
18	Cáp VCT $3 \times 1mm^2$	3		

TT	Tên vật liệu	Kí hiệu	Số lượng (c)	Ghi chú
19	Cáp VCT 2 × 1mm^2	4		
20	Động cơ điện ba pha	M_1, M_2	2	
21	Đèn chiếu sáng sợi đốt	L_1, L_2, L_3, L_4	4	
22	Đèn tín hiệu	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	7	
23	Ống thép EMT 1/2 "	1		
24	Ống PVC 20 mm	2		
25	Ống thép EMT 3/4 "	5		
26	Máng lồng dây có nắp đạy	WD		
27	Rơ le trung gian 220VAC	K_2, K_3, K_4	3	
28	Rơ le nhiệt	F_5, F_6	2	
29	Rơ le định thời gian	TS	1	
30	Rơ le thời gian OFF DELAY	TK 5c	1	
31	Rơ le thời gian ON DELAY	TK 50	1	
32	Phụ kiện			
33	Tủ điện nguồn 300 × 300 × 150	P_1	1	
34	Tủ điện chiếu sáng 400 × 400 ×150	P_3	1	
35	Tủ điện điều khiển 600 × 600 × 200	P_2	1	

V. MÔ TẢ CHỨC NĂNG CỦA MẠCH

TT	Thao tác	Hoạt động	Ghi chú
1	Đóng Q_1	Đèn 1,2,3 sáng	
2	Tắt, bật S_2, S_3, S_4	Đèn L_1, L_2, L_3 hoạt động	
3	Che PC	Đèn L_1, L_2, L_3 sáng	
4	TS hoạt động	Đèn L_4 sáng	
5	Đóng Q_3	Ổ cắm R_1,R_3 có điện	
6	Bật S_1	Ổ cắm R_2, R_4 mất điện	
7	Cổng hạ	Đèn 7 sáng	
8	Cổng nâng	Đèn TL và đèn 6 sáng	
9	Ngắt cầu chì	Còi báo	
10	IRD hoạt động trước	K_{50} hoạt động sau	
11	Ấn LS_2	Đèn HV (xanh) sáng	
12	Ấn PB_3	2 giây sau đèn HV (đỏ)sáng	
13	Đèn HV xanh lá sáng	Đèn đỏ tắt và ngược lại	
14	Sau khi cửa mở	K6 hoạt động trong 1 phút	

TT	Thao tác	Hoạt động	Ghi chú
15	Ấn PB_2 (mở cửa)	K_{5O} hoạt động	
16	Ấn PB_1	Mạch điều khiển mất điện	
17	Quá tải F_5	Còi HV hoạt động	
18	Quá tải F_6	Còi HV hoạt động	
19	Chỉnh TS	Hoạt động từ 9h00-15h30	
20	Chỉnh TK_{5O}	Trễ 60giây	
21	Chỉnh TK 5C	Trễ 1 giây	
22	Cửa đóng	Đèn 5 sáng	
23	K_1 tắt	Đèn EL sáng	
24	Ấn LS_4	K_3 tắt	
25	Ấn LS_1	K_5C tắt	

VI. TIÊU CHUẨN ĐÁNH GIÁ

TT	Nội dung đánh giá	Điểm đánh giá	Ghi chú
A	Đo lường	20	
B	Chức năng	25	
C	Lắp đặt thiết bị	10	
D	Lắp đặt đường dây	15	
E	Kết nối và hoàn thiện	20	
F	An toàn	10	
	Tổng	100	

VII. SƠ ĐỒ BỐ TRÍ THIẾT BỊ VÀ SƠ ĐỒ NGUYÊN LÍ

- Bản vẽ số 1/6: Mô phỏng vị trí lắp đặt và sự hoạt động của hệ thống điện trong thực tế

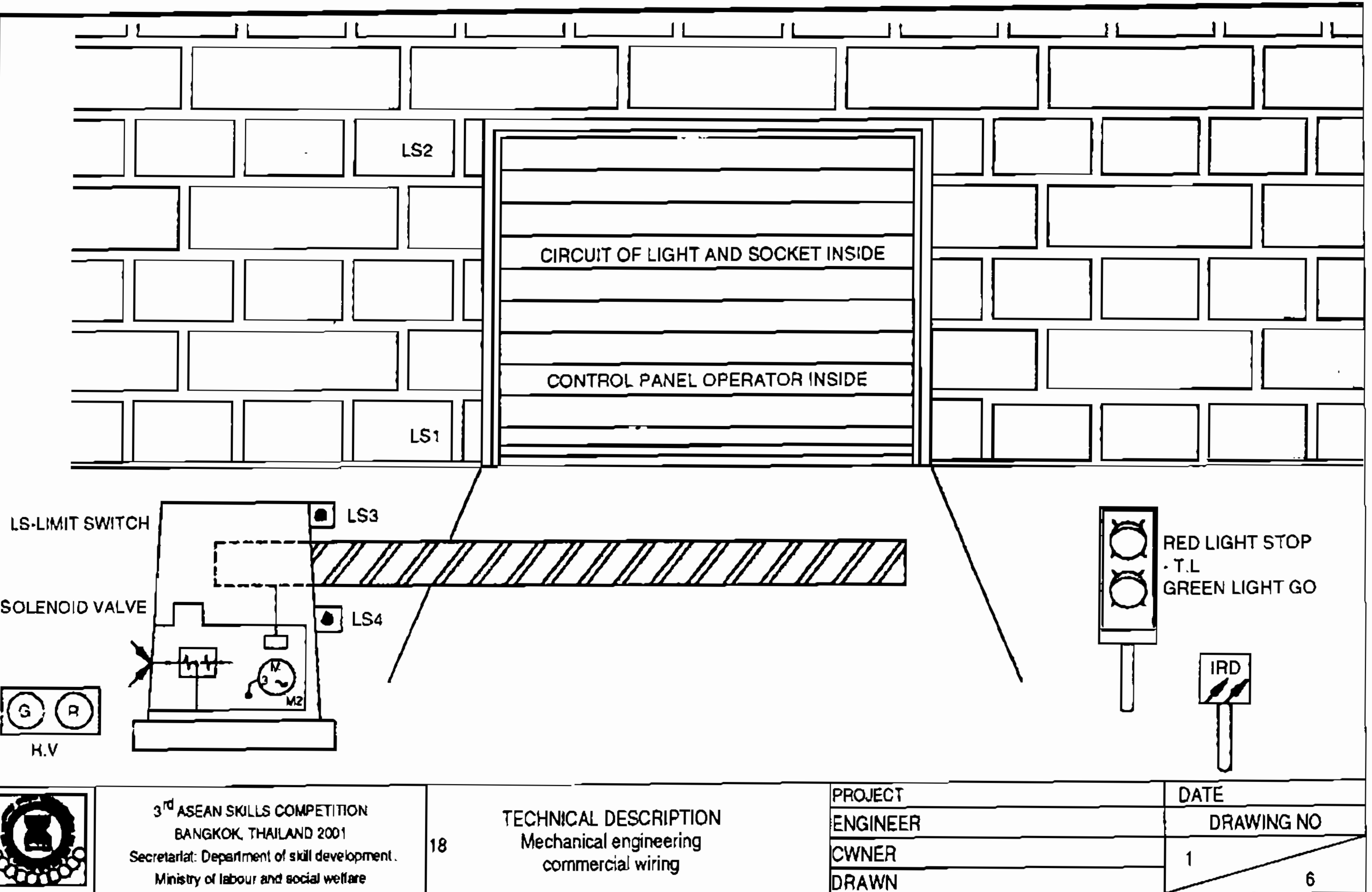
- Bản vẽ số 2/6: Biểu diễn vị trí lắp đặt các thiết bị trên panel (bản vẽ sơ đồ bố trí thiết bị).

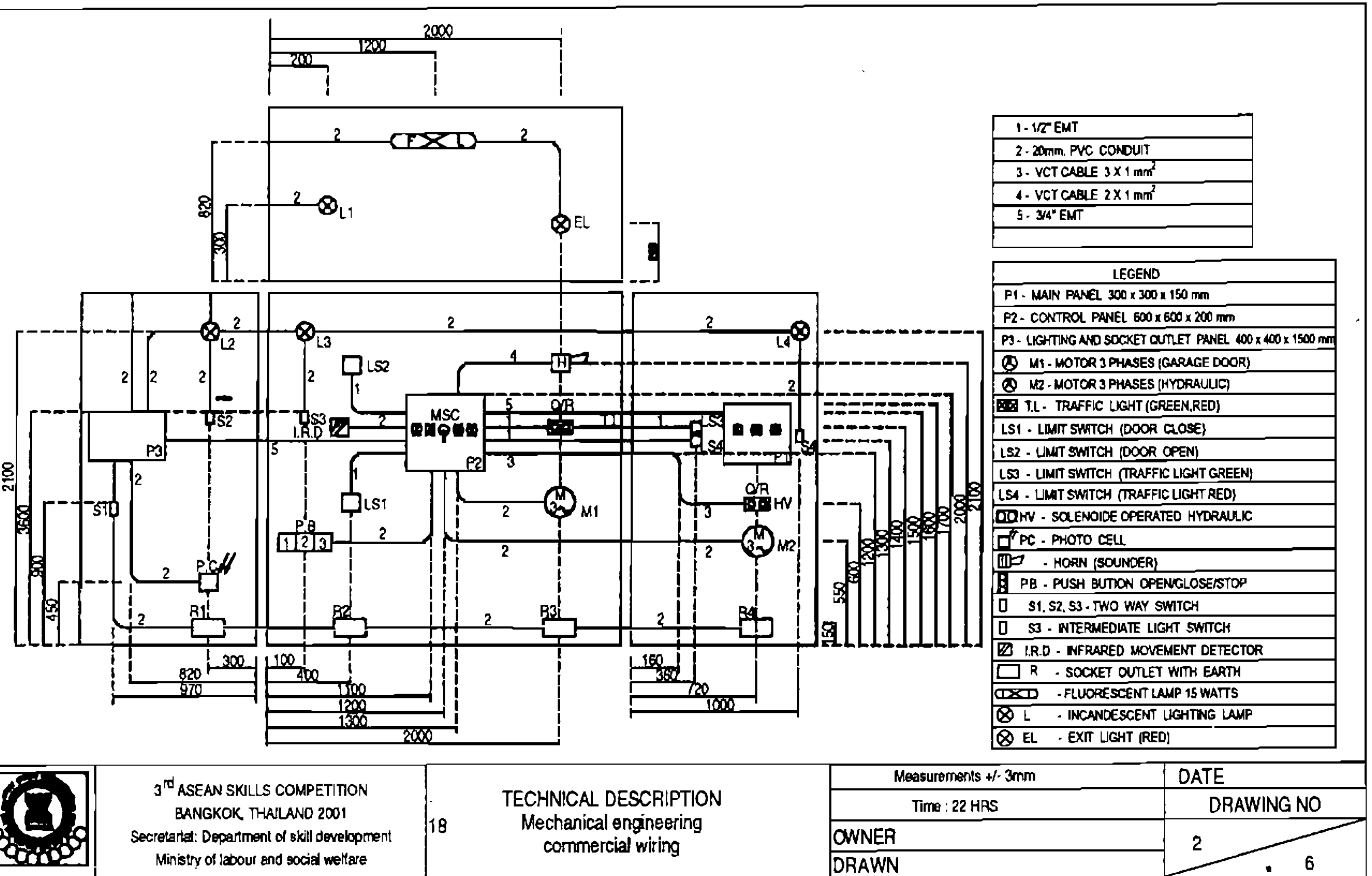
- Bản vẽ số 3/6: Biểu diễn vị trí lắp đặt các thiết bị trong tủ điện.

- Bản vẽ số 4/6: Biểu diễn sơ đồ nguyên lí hệ thống chiếu sáng.

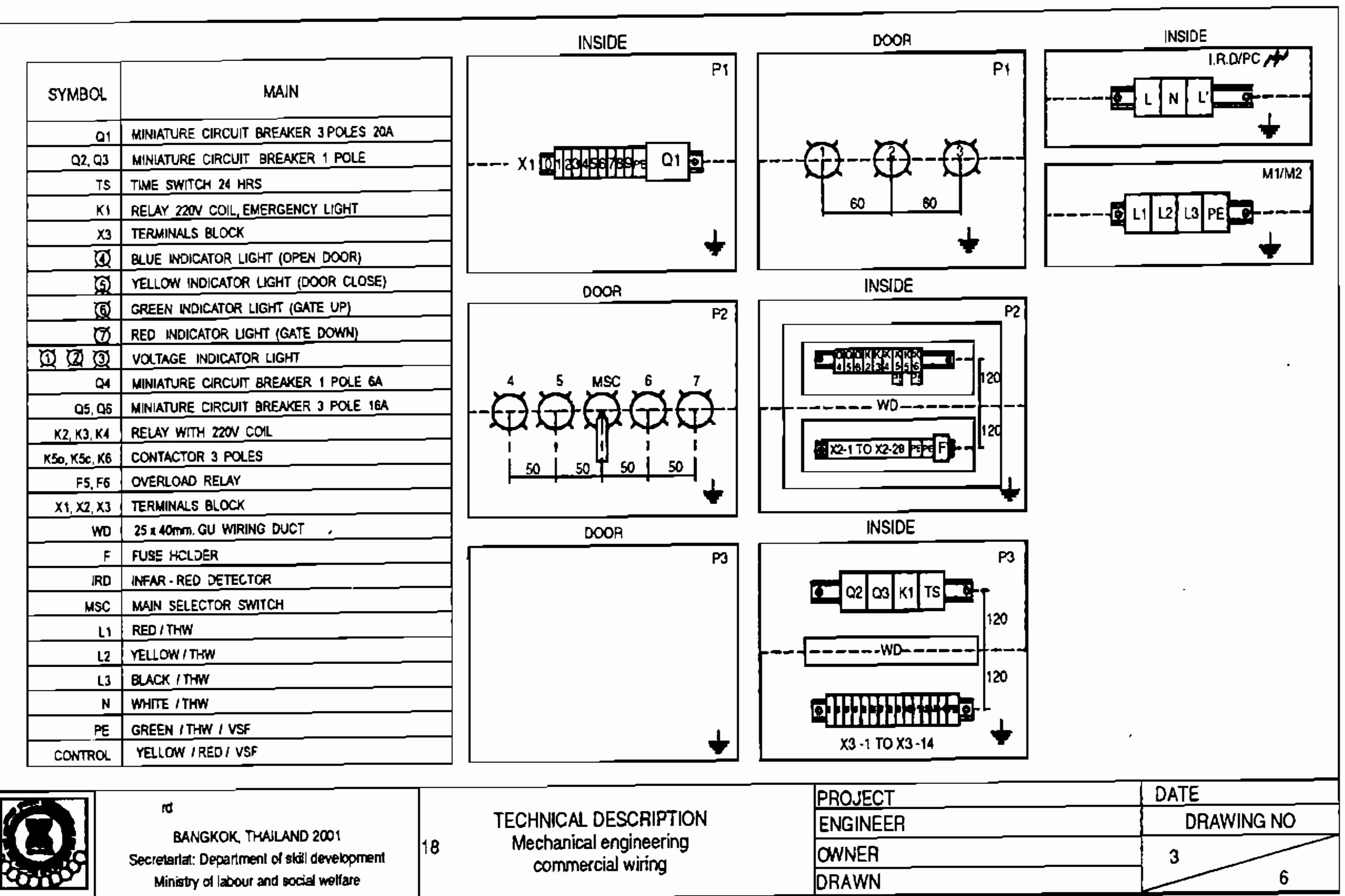
- Bản vẽ số 5/6. Biểu diễn sơ đồ nguyên lí mạch động lực.

- Bản vẽ số 6/6: Biểu diễn sơ đồ nguyên lí mạch điều khiển.

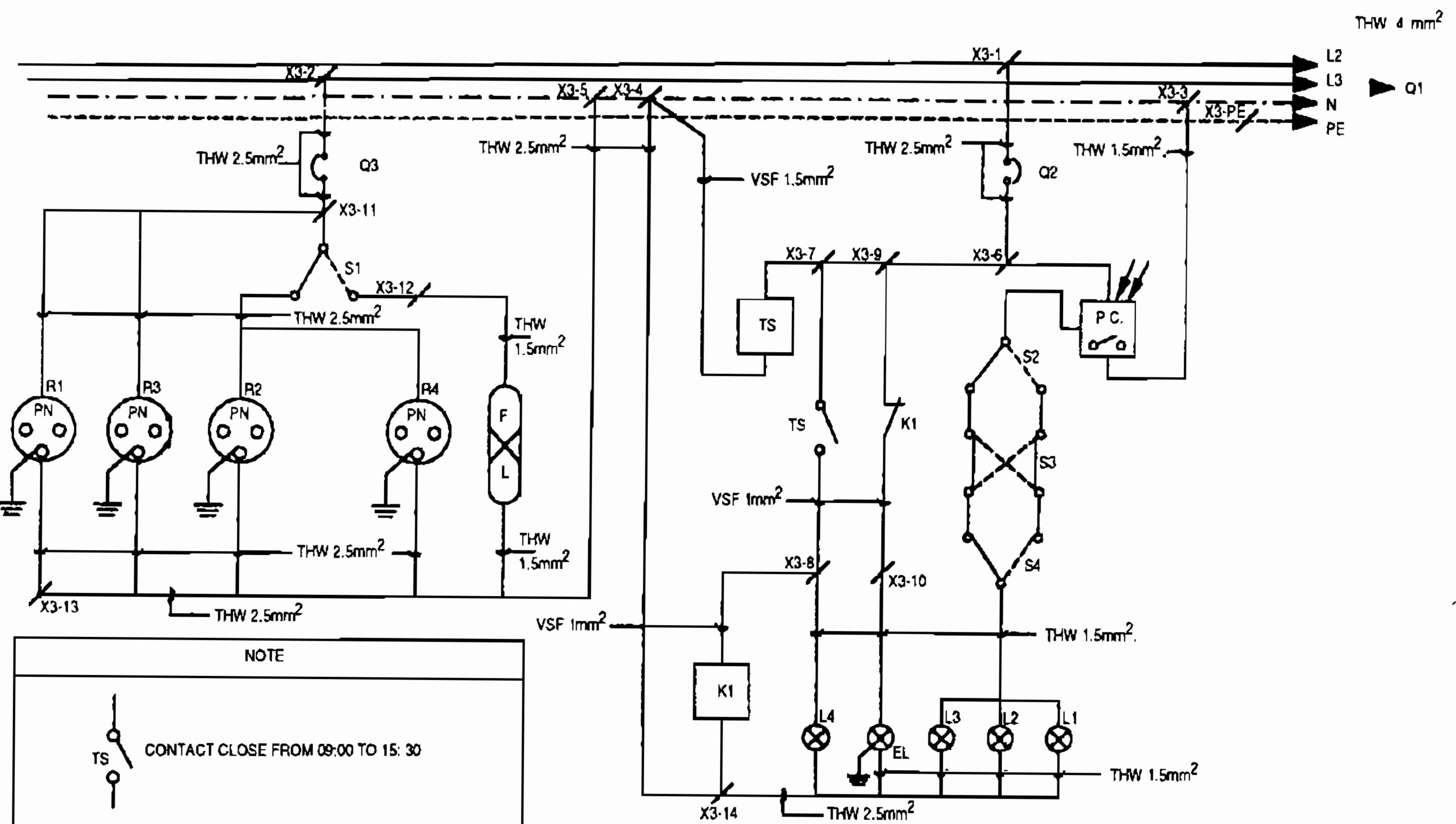

LS2
CIRCUIT OF LIGHT AND SOCKET INSIDE
CONTROL PANEL OPERATOR INSIDE
LS1
LS-LIMIT SWITCH
LS3
SOLENOID VALVE
LS4
M
3 ~
M2
G
R
R.V
RED LIGHT STOP
· T.L
GREEN LIGHT GO
IRD
3rd ASEAN SKILLS COMPETITION
BANGKOK, THAILAND 2001
Secretariat: Department of skill development.
Ministry of labour and social welfare
18
TECHNICAL DESCRIPTION
Mechanical engineering
commercial wiring
PROJECT
ENGINEER
CWNER
DRAWN
DATE
DRAWING NO
1
6



1 - 1/2" EMT
2 - 20mm. PVC CONDUIT
3 - VCT CABLE 3 X 1 mm²
4 - VCT CABLE 2 X 1 mm²
5 - 3/4" EMT
LEGEND
P1 - MAIN PANEL 300 x 300 x 150 mm
P2 - CONTROL PANEL 600 x 600 x 200 mm
P3 - LIGHTING AND SOCKET OUTLET PANEL 400 x 400 x 1500 mm
M1 - MOTOR 3 PHASES (GARAGE DOOR)
M2 - MOTOR 3 PHASES (HYDRAULIC)
T.L - TRAFFIC LIGHT (GREEN,RED)
LS1 - LIMIT SWITCH (DOOR CLOSE)
LS2 - LIMIT SWITCH (DOOR OPEN)
LS3 - LIMIT SWITCH (TRAFFIC LIGHT GREEN)
LS4 - LIMIT SWITCH (TRAFFIC LIGHT RED)
HV - SOLENOIDE OPERATED HYDRAULIC
PC - PHOTO CELL
- HORN (SOUNDER)
PB - PUSH BUTION OPEN/CLOSE/STOP
S1, S2, S3 - TWO WAY SWITCH
S3 - INTERMEDIATE LIGHT SWITCH
I.R.D - INFRARED MOVEMENT DETECTOR
R - SOCKET OUTLET WITH EARTH
- FLUORESCENT LAMP 15 WATTS
L - INCANDESCENT LIGHTING LAMP
EL - EXIT LIGHT (RED)
3rd ASEAN SKILLS COMPETITION
BANGKOK, THAILAND 2001
Secretariat: Department of skill development
Ministry of labour and social welfare
18
TECHNICAL DESCRIPTION
Mechanical engineering
commercial wiring
Measurements +/- 3mm
Time : 22 HRS
OWNER
DRAWN
DATE
DRAWING NO
2
6
MSC
P1
P2
P3
M1
M2
O/R
HV
LS1
LS2
LS3
LS4
L1
L2
L3
L4
EL
S1
S2
S4
P.B
1 2 3
I.R.D
P.C
H
R1
R2
R3
R4
2000
1200
200
820
300
2100
3600
800
450
820
970
300
100
400
1100
1200
1300
2000
160
350
720
1000
150
550
600
1200
1300
1400
1500
1600
1700
2000
2100



SYMBOL
MAIN
Q1
MINIATURE CIRCUIT BREAKER 3 POLES 20A
Q2, Q3
MINIATURE CIRCUIT BREAKER 1 POLE
TS
TIME SWITCH 24 HRS
K1
RELAY 220V COIL, EMERGENCY LIGHT
X3
TERMINALS BLOCK
4
BLUE INDICATOR LIGHT (OPEN DOOR)
5
YELLOW INDICATOR LIGHT (DOOR CLOSE)
6
GREEN INDICATOR LIGHT (GATE UP)
7
RED INDICATOR LIGHT (GATE DOWN)
1 2 3
VOLTAGE INDICATOR LIGHT
Q4
MINIATURE CIRCUIT BREAKER 1 POLE 6A
Q5, Q6
MINIATURE CIRCUIT BREAKER 3 POLE 16A
K2, K3, K4
RELAY WITH 220V COIL
K5o, K5c, K6
CONTACTOR 3 POLES
F5, F6
OVERLOAD RELAY
X1, X2, X3
TERMINALS BLOCK
WD
25 x 40mm. GU WIRING DUCT
F
FUSE HOLDER
IRD
INFAR - RED DETECTOR
MSC
MAIN SELECTOR SWITCH
L1
RED / THW
L2
YELLOW / THW
L3
BLACK / THW
N
WHITE / THW
PE
GREEN / THW / VSF
CONTROL
YELLOW / RED / VSF
INSIDE
P1
X1
Q1
DOOR
P1
60
60
INSIDE
I.R.D/PC
L
N
L'
M1/M2
L1
L2
L3
PE
DOOR
P2
4
5
MSC
6
7
50
50
50
50
INSIDE
P2
WD
X2-1 TO X2-28
F
120
120
DOOR
P3
INSIDE
P3
Q2
Q3
K1
TS
WD
120
120
X3 -1 TO X3 -14
BANGKOK, THAILAND 2001
Secretariat: Department of skill development
Ministry of labour and social welfare
18
TECHNICAL DESCRIPTION
Mechanical engineering
commercial wiring
PROJECT
ENGINEER
OWNER
DRAWN
DATE
DRAWING NO
3
6



NOTE

TS CONTACT CLOSE FROM 09:00 TO 15: 30

	3rd ASEAN SKILLS COMPETITION BANGKOK, THAILAND 2001 Secretariat: Department of skill development Ministry of labour and social welfare	18	TECHNICAL DESCRIPTION Mechanical engineering commercial wiring	PROJECT ENGINEER OWNER DRAWN	DATE DRAWING NO 4 / 6

THW $4mm^2$
L2
L3
N
PE
FROM 4/6
X2-5
X2-5
X2-7
X2-2
X2-3
X2-4
X2-1
X2-5
L1
L2
L3
N
PE
TO Q1
THW $4mm^2$
THW $2.5mm^2$
THW $2.5mm^2$
VSF $1mm^2$
Q6
Q5
Q4
K6
$K5_o$
$K5_c$
F6
F5
PE
U V W
PE
U V W
M 3 ~
M2
M 3 ~
M1
F6
F5
VSF $1mm^2$
F
VSF $1mm^2$
X2-9
THW $1.5mm^2$
H
G
R
T.L
K3
X2-29
THW $1.5mm^2$
IRD
L 5/6
N
K4
TS3
X2-10
VSF $1mm^2$

3rd ASEAN SKILLS COMPETITION BANGKOK, THAILAND 2001 Secretariat: Department of skill development Ministry of labour and social welfare	18	TECHNICAL DESCRIPTION Mechanical engineering commercial wiring	PROJECT ENGINEER OWNER DRAWN	DATE DRAWING NO 5 / 6

THW 4mm2
Q1
L1
L2
L3
N
PE
X1-1
X1-2
X1-3
X1-4
X1-PE
X1-5
X1-7
X1-8
VSF 1.5mm2
1
2
3
VSF 1mm2
MSC SWITCH
X2-11
PB1
X2-12
PB2
PB3
X2-13
X2-14
K5 C
LS1
LS1
X2-15
X2-16
K4
TK5 C
K5 C
2SEC
5
K5 0
L 5/5
X2-17
LS2
X2-18
TK5 0
K5 0
1 MIN
4
X2-26
X2-22
LS2
X2-19
TK5C
TK5O
K2
K6
X2-20
X2-21
G
R
UP
H.V.
DOWN
TK5C
TK5O
K2
X2-27
X2-23
K2
K6
LS4
X2-24
K3
6
X2-25
7
X2-28
VSF 1mm2
VSF 1mm2

3rd ASEAN SKILLS COMPETITION BANGKOK, THAILAND 2001 Secretariat: Department of skill development Ministry of labour and social welfare	18	TECHNICAL DESCRIPTION Mechanical engineering commercial wiring	PROJECT	DATE
			ENGINEER	DRAWING NO
			OWNER	6 / 6
			DRAWN	

PHỤ LỤC

Phụ lục 1: MỘT SỐ KÍ HIỆU THƯỜNG DÙNG TRONG SƠ ĐỒ ĐIỆN CÔNG NGHIỆP

STT	Kí hiệu	Ý nghĩa
1		- Cuộn hút rơ le thời gian chỉ có các tiếp điểm tác động trễ vào thời điểm có điện **(ON-DELAY)**
2		- Cuộn hút rơ le thời gian chỉ có các tiếp điểm tác động trễ vào thời điểm mất điện **(OFF-DELAY)**
3		- Cuộn hút rơ le thời gian có cả tiếp điểm tác động trễ vào thời điểm mất điện và thời điểm có điện **(ON/OFF-DELAY)**
4	1 2	1. Tiếp điểm thường mở, đóng chậm 2. Tiếp điểm thường đóng, mở chậm
5	1 2	1. Tiếp điểm thường mở, mở chậm 2. Tiếp điểm thường đóng, đóng chậm
6	1 2	1. Tiếp điểm thường mở, đóng mở chậm hoặc 2. Tiếp điểm thường đóng, đóng mở chậm

STT	Kí hiệu	Ý nghĩa
7		Cuộn hút công tắc tơ hoặc rơ le điện từ
8	1 2	1. Tiếp điểm thường mở (đóng tức thời) 2. Tiếp điểm thường đóng (mở tức thời)
9	1 2	1. Nút ấn thường mở 2. Công tắc xoay thường mở
10	1 2	1. Nút ấn thường đóng 2. Công tắc xoay thường đóng
11		1. Nút ấn 2 tầng tiếp điểm. (kép) 2. Công tắc xoay 2 tầng tiếp điểm
12	1 2	Phần tử đốt nóng của rơ le nhiệt: 1. Hai phần tử 2. Ba phần tử
13	1 2	Tiếp điểm cần mở tác động bằng hiệu ứng nhiệt: 1. Trực tiếp 2. Gián tiếp
14	1 5 2	Cầu chì ba pha tự rơi: 1. Cầu chì rơi 2. Cầu dao ba pha mở tự động bằng cầu chì rơi

STT	Kí hiệu	Ý nghĩa
15	1 2	Cầu chì một pha: 1. Cầu chì rơi 2. Cầu chì kí hiệu chung
16	1 2	Cầu dao ba pha
17	A B C	Áp tô mát ba pha
18	A 0	Áp tô mát một hoặc hai pha
19		Tiếp điểm hai hướng không chồng nhau (mở trước khi đóng)
20		Tiếp điểm hai hướng chồng nhau
21		Tiếp điểm cần đóng hai mạch
22		Tiếp điểm hai hướng mở trung gian

STT	Kí hiệu	Ý nghĩa
23		Động cơ xoay chiều ba pha
24		Dây quấn của máy hay của khí cụ
25		Phanh hãm: 1. kí hiệu chung 2. Động cơ điện phanh siết lại 3. Động cơ điện phanh nhả ra
26		Mạch có 4 dây dẫn
27		Tiếp đất (hai phương án)
28		Điểm nối, cực nối dây dẫn
29		Giao điểm giữa hai dây dẫn không nối với nhau về điện (hai phương án)
30		Giao điểm giữa hai dây dẫn có nối nhau về điện (hai phương án)

Phụ lục 2: Ý NGHĨA MỘT SỐ TỪ TIẾNG ANH THƯỜNG DÙNG TRÊN SƠ ĐỒ ĐIỆN CÔNG NGHIỆP

TT	Từ tiếng Anh	Ý nghĩa	Chữ viết tắt (Trên sơ đồ)
1	Blue	Màu xanh da trời	B
2	Cabinet	Ca-bin	
3	Cable	Cáp điện	
4	Capacitor	Tụ điện	C
5	Circuit breaker	Ap tô mát	cb
6	Contactor	Công tắc tơ	K
7	Control panel	Pa-nen điều khiển	DL
8	Display Lamp	Đèn hiển thị	
9	Earth Wire	Dây tiếp đất	
10	Electric box	Tủ điện -Hộp điện	eb
11	Fluorescent	Đèn huỳnh quyang	
12	Fuse	Cầu chì	F
13	Fuse holder	Giá đỡ cầu chì	
14	Green	Màu xanh lá cây	G
15	Horn	Còi	
16	Indicator light	Đèn chỉ dẫn	
17	Limit switch	Công tắc hành trình	ls
18	Main panel	Pa-nen chính	
19	Main selector switch	Chuyển mạch lựa chọn chính	
20	Motor	Động cơ điện	M
21	Neutral wire	Dây trung tính	
22	Over load	Quá tải	OL
23	Photocell	Tế bào quang điện	
24	Pole	Cực đấu dây	
25	Power	Nguồn điện, Công suất	P
26	Push button	Nút ấn	PB
27	Red	Màu đỏ	R
28	Registor	Điện trở	
29	Relay	Rơ le	RL
30	Socket outlet with earth	Ổ cắm có tiếp đất	

TT	Từ tiếng Anh	Ý nghĩa	Chữ viết tắt (Trên sơ đồ)
31	Teminal block	Bót đấu dây, cầu đấu dây	TB
32	Teminal box	Hộp nối dây	
33	Teminal stoper	Khoá dây	
34	Tempicture controller	Rơ le điều nhiệt	TC
35	Three phase motor	Động cơ 3 pha	M
36	Three -pole single outlet	Ổ cắm ba cực	
37	Time switch	Rơ le thời gian	TS
38	Trafic light	Đèn giao thông	TL
39	Two way switch	Công tắc 2 ngả	
40	U-shaped crimp - on teminal	Đầu cốt chữ U	
41	Voltage indicator	Chỉ thị vôn mét	V
42	White	Màu trắng	W
43	Wire drain	Máng dây	WD
44	Wire size	Cỡ dây	
45	Yellow	Màu vàng	Y

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1 KS Bùi Văn Yên. *Sửa chữa điện máy công cụ*. Nhà xuất bản Hải Phòng, 1998.

2 Trường THXD Công trình đô thị. *Hướng dẫn thực hành kĩ thuật điện*. Nhà xuất bản Xây dựng, Hà Nội-1992.

3 Đề thi nghề điện ASEAN III-2001.

4 Jean Barry và Jean Yves Kersulec. *Sơ đồ điện (Bản dịch)*. Nhà xuất bản Khoa học Kĩ thuật. Hà Nội-1996

5 Nguyễn Xuân Phú. *Khí cụ thiết bị tiêu thụ điện hạ áp*. Nhà xuất bản Khoa học Kĩ thuật. Hà Nội-1999.

6 Nguyễn Xuân Phú - Tô Đằng - Hồ Xuân Thanh. *Quấn dây, sử dụng và sửa chữa động cơ điện xoay chiều & một chiều thông dụng*. Nhà xuất bản Khoa học Kĩ thuật, Hà Nội-1998.

MỤC LỤC

GIÁO TRÌNH
HƯỚNG DẪN THỰC HÀNH ĐIỆN CÔNG NGHIỆP

(Tái bản)

Chịu trách nhiệm xuất bản :
BÙI HỮU HẠNH

Biên tập : ThS. NGUYỄN TIẾN HỘI
Sửa bản in : NGUYỄN TIẾN HỘI
Chế bản : PHẠM HỒNG LÊ
Trình bày bìa : HS. NGUYỄN HỮU TÙNG

In 300 cuốn khổ 19 x 27cm tại Xưởng in Nhà xuất bản Xây dựng. Giấy chấp nhận đăng ký kế hoạch xuất bản số 216-2008/CXB/93-18/XD ngày 07-03-2008. In xong nộp lưu chiểu tháng 8-2008.

GT hướng dẫn thực hành điện CN

1612080000075
52.000

6X6C2.1-08 / XD - 2008 216 - 2008

Giá : 52.000đ